



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Departamento de Estadística

Máster en Análisis Avanzado de Datos Multivariantes

Trabajo Fin de Máster

**Análisis multivariante de la estructura del
cuestionario AR63 para el estudio de la
satisfacción estudiantil:
una propuesta de simplificación.**

AUTORA

Elena Vernazza Mañán

TUTORAS

Dra. M^a Purificación Galindo Villardón

Dra. Mercedes Sánchez Barba

Salamanca, 2016



Dpto. de Estadística
Universidad de Salamanca

DRA. M^a PURIFICACIÓN GALINDO VILLARDÓN

Profesora Titular del Departamento de Estadística de la Universidad de Salamanca

DRA. MERCEDES SÁNCHEZ BARBA

Profesor Ayudante Doctor del Departamento de Estadística de la Universidad de Salamanca

CERTIFICAN que **D.^a Elena Vernazza Mañánha** realizado en la Universidad de Salamanca, bajo su dirección, el trabajo que para optar título de Máster en Análisis Avanzado de Datos Multivariantes presenta con el título **Análisis multivariante de la estructura del cuestionario AR63 para el estudio de la satisfacción estudiantil: una propuesta de simplificación** autorizando expresamente su lectura y defensa.

Y para que conste, firman el presente certificado en Salamanca a 14 de julio de 2016.

Dra. M^a Purificación Galindo Villardón

Dra. Mercedes Sánchez Barba

Salamanca, 2016

Análisis multivariante de la estructura del cuestionario AR63 para el estudio de la satisfacción estudiantil: una propuesta de simplificación.



Dpto. de Estadística
Universidad de Salamanca

Trabajo para optar al título de Máster en
Análisis Avanzado de Datos Multivariantes
por la Universidad de Salamanca.

Presenta:

Elena Vernazza Mañán

Salamanca, 2016

Resumen

En este trabajo se estudian las principales propiedades psicométricas del instrumento AR63 para medir la satisfacción de los estudiantes de los cursos superiores de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración (FCEA), UdelaR (Uruguay).

Utilizando este instrumento se intenta, además, dar una descripción y caracterización de cómo se construye la dimensión *satisfacción estudiantil*.

Los datos utilizados para la aplicación presentada en este trabajo provienen de una encuesta realizada por la Cátedra de Metodología de la Investigación de la FCEA, en conjunto con el Instituto de Estadística (IESTA, FCEA), aplicada sobre una muestra probabilística de estudiantes de dicha facultad, en el año 2009.

El instrumento aplicado (AR63), presenta una estructura de 2 bloques bien diferenciados. El primero, contiene las variables que permitirán realizar una descripción sociodemográfica de los estudiantes y el segundo (el cuestionario), contiene 63 ítems presentados en 8 escalas asociadas al ECSI (European Customer Satisfaction Index) a partir de los cuales será caracterizada la *satisfacción estudiantil*.

Los resultados presentados surgen en primer lugar, de un análisis exhaustivo realizado sobre el cuestionario, con el objetivo de reducir su dimensionalidad a través de la eliminación de aquellos ítems que no aporten información relevante. Una vez definida una nueva estructura para el cuestionario se presenta, a partir de éste, una caracterización de la *satisfacción estudiantil*, para el caso en estudio.

Palabras claves: Satisfacción estudiantil, análisis factorial, teoría de respuesta al ítem, impacto, análisis Biplot.

Índice general

Índice general	I
Índice de figuras	III
Índice de tablas	IV
INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	1
1. Introducción y Objetivos	2
1.1. Introducción	2
1.2. Objetivos	9
MATERIAL Y MÉTODOS	10
2. Material	11
2.1. Cuestionario	11
2.2. Diseño muestral	12
3. Métodos estadísticos	14
3.1. Análisis Factorial	14
3.2. Teoría de Respuesta al Ítem	17
3.3. Análisis del Impacto	24
3.4. Métodos Biplot Clásicos	25
3.5. Biplot de Datos Composicionales	30

RESULTADOS	34
4. Estadísticos Descriptivos	35
4.1. De la muestra	35
4.2. Del cuestionario	36
5. Resultados I	52
5.1. Análisis del instrumento	52
5.1.1. Resultados del Análisis Factorial	55
5.1.2. Resultado de la Teoría de Respuesta al ítem	59
5.1.3. Resultados del Análisis del Impacto	78
5.1.4. Propuesta de cuestionario reducido	82
6. Resultados II	88
6.1. Caracterización de la satisfacción	88
6.1.1. A partir de la metodología GH Biplot	88
6.1.2. A partir de la metodología de Biplot para datos composicionales	91
7. Conclusiones	95
7.1. Sobre el instrumento	96
7.2. Sobre la satisfacción en la FCEA	97
7.3. Investigaciones a futuro	98
Bibliografía	99
ANEXOS	104

Índice de figuras

1.1. Uruguay en el mundo	4
1.2. Evolución comparada del ingreso a grado según sector	4
3.1. CCI - Ejemplos de distintos valores de los parámetros a_i y b_i	18
3.2. Función de información - Ejemplo	24
5.1. Función de información global y error estándar - Expectativas	60
5.2. Función de información de cada ítem - Expectativas	62
5.3. Función de información global y error estándar - Imagen	63
5.4. Función de información de cada ítem - Imagen	64
5.5. Función de información global y error estándar - Calidad SA	65
5.6. Función de información de cada ítem - Calidad SA	66
5.7. Función de información global y error estándar - Calidad SF	68
5.8. Función de información de cada ítem - Calidad SF	69
5.9. Función de información global y error estándar - Necesidades/Deseos	70
5.10. Función de información de cada ítem - Necesidades/Deseos	71
5.11. Función de información global y error estándar - Valor percibido	72
5.12. Función de información de cada ítem - Valor percibido	73
5.13. Función de información global y error estándar - Satisfacción	74
5.14. Función de información de cada ítem - Satisfacción	75
5.15. Función de información global y error estándar - Futuro	76
5.16. Función de información de cada ítem - Futuro	77
6.1. Representación GH Biplot - Propuesta reducida	90
6.2. Representación Biplot de datos composicionales - Propuesta reducida	92

Índice de tablas

3.1. Geometrías R^D y S^D	31
4.1. Estudiantes por sexo según edad	35
4.2. Estudiantes por carrera	36
4.3. Estudiantes por año	36
4.4. Ítems de la dimensión Expectativas	37
4.5. Medidas de resumen - Expectativas	38
4.6. Matriz de correlaciones - Expectativas	39
4.7. Ítems de la dimensión Imagen	39
4.8. Medidas de resumen - Imagen	40
4.9. Matriz de correlaciones - Imagen	40
4.10. Ítems de la dimensión Calidad SA	41
4.11. Medidas de resumen - Calidad SA	42
4.12. Matriz de correlaciones - Calidad SA	42
4.13. Ítems de la dimensión Calidad SF	43
4.14. Medidas de resumen - Calidad SF	43
4.15. Matriz de correlaciones - Calidad SF	44
4.16. Ítems de la dimensión Necesidades/Deseos	44
4.17. Medidas de resumen - Necesidades/Deseos	45
4.18. Matriz de correlaciones - Necesidades/Deseos	45
4.19. Ítems de la dimensión Valor percibido	46
4.20. Medidas de resumen - Valor percibido	47
4.21. Matriz de correlaciones - Valor percibido	47
4.22. Ítems de la dimensión Satisfacción	48
4.23. Medidas de resumen - Satisfacción	49
4.24. Matriz de correlaciones - Satisfacción	49

4.25. Ítems de la dimensión Futuro	50
4.26. Medidas de resumen - Futuro	50
4.27. Matriz de correlaciones - Futuro	51
5.1. α Cronbach - Expectativas	52
5.2. α Cronbach - Imagen	53
5.3. α Cronbach - Calidad SA	53
5.4. α Cronbach - Calidad SF	53
5.5. α Cronbach - Necesidades/Deseos	54
5.6. α Cronbach - Valor percibido	54
5.7. α Cronbach - Satisfacción	54
5.8. α Cronbach - Futuro	54
5.9. AF Original - Variabilidad	56
5.10. AF Original - Cargas factoriales y comunalidades	57
5.11. Función de Información y Parámetro de discriminación - Expectativas	61
5.12. Función de Información y Parámetro de discriminación - Imagen	64
5.13. Función de Información y Parámetro de discriminación - Calidad SA	67
5.14. Función de Información y Parámetro de discriminación - Calidad SF	69
5.15. Función de Información y Parámetro de discriminación - Necesidades/Deseos	71
5.16. Función de Información y Parámetro de discriminación - Valor percibido	73
5.17. Función de Información y Parámetro de discriminación - Satisfacción	76
5.18. Función de Información y Parámetro de discriminación - Futuro	78
5.19. Frecuencia, Importancia e Impacto - I	81
5.20. Frecuencia, Importancia e Impacto - II	81
5.21. Resumen de resultados: ítems candidatos a ser eliminados	84
5.22. AF Reducido - Variabilidad	85
5.23. AF Reducido - Cargas factoriales y comunalidades	87
6.1. Variabilidad explicada - GH Biplot - Propuesta reducida	89
6.2. Contribución acumulada - GH Biplot - Propuesta reducida	89

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1. Introducción y Objetivos

1.1. Introducción

El concepto de Satisfacción

Medir de forma objetiva la satisfacción del cliente con un determinado servicio que se le está ofreciendo y sobre todo conocer qué factores la determinan, resulta fundamental sea cual sea el ámbito en el que se esté investigando. A partir de este análisis será posible tomar decisiones enfocadas a mantener o mejorar, si es necesario, aquellos factores que se concluya que determinan la satisfacción.

El instrumento utilizado para dicha medición deberá, por lo tanto, poder cuantificar de forma acertada y, sin ambigüedades, tanto la satisfacción global como cada una de las dimensiones que la componen y determinan.

En este sentido surge, en 1989, la propuesta de elaborar un método uniforme para medir la satisfacción del cliente, que permita a partir del análisis de los resultados obtenidos, evaluar la calidad de los servicios brindados. El *Swedish Customer Satisfaction Barometer* (SCSB) se convierte, así, en el primer índice elaborado para medir la satisfacción del consumidor. En particular, ésta es medida en función del análisis de la calidad percibida (expectativas y valor percibido), la satisfacción (como consecuencia de la calidad percibida) y el comportamiento y el comportamiento futuro (reclamos y lealtad) (Alfaro et al., 2006).

Tomando este índice como punto de partida e introduciendo modificaciones surgen otros, entre los que se destacan, por su mayor difusión y uso: el *American Customer Satisfaction*

Index (ACSI) (Fornell & Lehman, 1994), elaborado en 1994 por la Universidad de Michigan en conjunto con la Sociedad Americana de Calidad (ASQ, por su denominación en inglés) y el *European Customer Satisfaction Index* (ECSI) (Fornell et al., 1996), gestionado por la Organización Europea de Calidad (EOQ). Éstos incorporan el concepto de imagen como “causa” de la satisfacción y eliminan el de lealtad como “consecuencia” de ésta.

Estos instrumentos proponen tratar el concepto de satisfacción como parte de un sistema amplio conformado por una serie de diversas interacciones (sistema que establece relaciones de causa y efecto, que parten desde los antecedentes y llegan hasta las consecuencias), por lo que dejan de lado la idea de que la satisfacción es un concepto estático. Así, estos índices no sólo permitirán cuantificar el nivel de satisfacción de los clientes, sino que también lograrán poner de manifiesto cómo se genera dicho nivel de satisfacción o insatisfacción (Dermanov & Eklöf, 2001)¹.

La educación superior en Uruguay

La educación superior en Uruguay está gobernada, en forma conjunta, por el Ministerio de Educación y Cultura (MEC), la Universidad de la República (Udelar) y la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP) (organismos descentralizados y autónomos), por lo que éstos resultan ser los encargados de coordinar, diseñar e implementar las políticas que rigen la educación de nivel superior.

Por lo tanto, es el Estado el que, por medio de estos organismos, brinda este servicio. Si bien existen instituciones educativas en el ámbito privado, las propuestas educativas de formación superior de éstas requieren la aprobación (referente a normativa y reglamentación) de la Udelar.

¹Tomado de (Vernazza, 2013)

Uruguay, situado en América del Sur, limítrofe al noreste con Brasil y al oeste con Argentina, y con una población residente estimada de 3.390.077 personas (INE, 2011), cuenta con cinco universidades que concentran toda la oferta educativa de nivel terciario (de grado y posgrado), de las cuales 4 corresponden al sector privado y únicamente una al sector público (Udelar).



Figura 1.1: Uruguay en el mundo

Sin embargo, cabe destacar que, tal como se aprecia en la figura 1.2, la Udelar concentra históricamente más del 80 % de los estudiantes de grado del país (MEC, 2014)), de los cuales un 15 % son estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración (FCEA) (Alvarez et al., 2016; Freira et al., 2011).

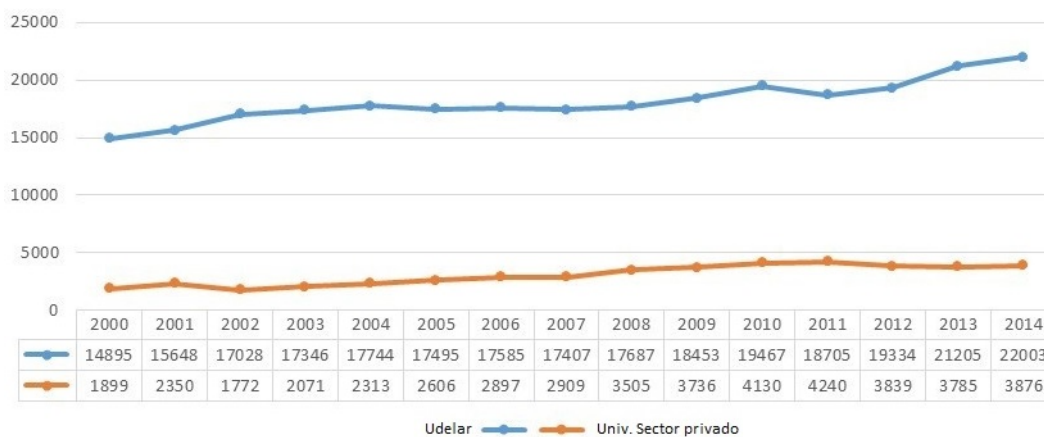


Figura 1.2: Evolución comparada del ingreso a grado según sector

En este trabajo se intentará vincular las nociones de satisfacción descritas previamente, con la educación universitaria. Se considerará a los estudiantes de los cursos superiores de la FCEA, como “clientes” y se entenderá que el “servicio” que se les brinda es el de la educación de nivel terciario.

La relevancia del tema podría resumirse en palabras de Alves y Raposo (Alves & Raposo, 2004), quienes establecen: “Sólo con la satisfacción de los alumnos se podrá alcanzar el éxito escolar, la permanencia de los estudiantes en la institución y, sobre todo, la formación de una valoración positiva boca a boca. En este sentido, es extremadamente importante encontrar formas fiables de medir la satisfacción del alumno en la enseñanza universitaria, permitiendo así a las instituciones de enseñanza conocer su realidad, compararla con la de los otros competidores y analizarla a lo largo del tiempo”.

Tal como fuera destacado con anterioridad, para medir (y caracterizar) la satisfacción será necesario contar con una herramienta fiable y precisa que nos permita recabar la información necesaria para medir, evaluar y entender qué conceptos se asocian a la satisfacción y cómo interactúan para conformarla. En el caso presentado, en particular, se trabajará sobre un cuestionario (AR63) que refleja la estructura propuesta por el modelo ECSI. Se estudiará su *estructura* y a partir de ésta se tratará de *caracterizar la satisfacción* de los estudiantes de la FECA.

La *medición* de la satisfacción no será analizada en este trabajo², pero sí la *construcción* de ésta.

Antecedentes

Considerando como eje central la búsqueda de un instrumento adecuado para medir y caracterizar la satisfacción, se entiende que uno de los antecedentes más claros se encuentra en la presentación de Alfaro y col. (Alfaro et al., 2006) titulada “Índices nacionales de sa-

²Para un análisis detallado de la medición de la satisfacción de los estudiantes de la FCEA, consultar: (Ver-nazza, 2013)

tisfacción: una vista general”, donde se presenta una evolución histórica de los principales índices de satisfacción. De ella se destaca fundamentalmente el hecho de que, con el correr del tiempo, las variables a considerar en la conformación de la satisfacción han ido variando.

Por otra parte, retomando la idea de que lograr *medir* la satisfacción resulta fundamental, se considera interesante la propuesta de Fornell y col. en “The American Customer Satisfaction Index: Nature, Purpose, and Findings” (Fornell et al., 1996), quienes sugieren una fórmula de cálculo de índices de satisfacción, en particular para el modelo ACSI.

Esta propuesta, con algunas modificaciones, será considerada por Alves y Raposo (Alves & Raposo, 2004, 2007, 2009), para estudiar la satisfacción de los estudiantes de la Universidad de Beira Interior (Portugal), con dicha institución.

En particular, en 2004, presentan “La medición de la satisfacción en la enseñanza universitaria: El ejemplo de la Universidade da Beira Interior” (Alves & Raposo, 2004), donde exponen una revisión histórica de las formas tradicionales de medir la satisfacción poniendo especial énfasis en los índices de satisfacción del cliente y, más precisamente, en el estudio de la satisfacción del estudiante (cliente) con la enseñanza universitaria, tomando como referencia las relaciones establecidas por el ECSI, incorporando algunas modificaciones, entre las que se destaca la idea del *boca a boca* generado entre estudiantes, como consecuencia de la *satisfacción*.

Otra investigación de estos autores, tomada como antecedente en este trabajo es “Student satisfaction index in portuguese public higher education” (Alves & Raposo, 2007), la cual resulta de una combinación de las dos investigaciones anteriores. En ésta se pone especial atención en las formas tradicionales de medir la satisfacción de los clientes y se retoma la idea de medirla a partir de la construcción de un índice. Los resultados que se presentan en esta investigación resultan de una aplicación que se realiza sobre la misma muestra de 2687 estudiantes, que el trabajo anterior.

El último trabajo, de los mismos investigadores, consultado es “The measurement of the construct satisfaction in higher education” (Alves & Raposo, 2009). En el los autores profundizan más en los detalles teóricos que hacen a la construcción de un índice de satisfacción estudiantil. La presentación de los resultados está dirigida especialmente hacia las variables que conforman la satisfacción; se muestran por un lado, algunas medidas de resumen, para estas variables, como la media, mínimo, máximo y desviación estándar, y por otro, los principales resultados de la estimación del modelo (estimación de los parámetros y los *p-valores* asociados a las distintas pruebas de significación).

La relevancia de tomar estas investigaciones como antecedentes (además de compartir la temática) se da, fundamentalmente, en el hecho de que los resultados presentados en el presente trabajo se obtienen a partir de la utilización de una adaptación lingüística del cuestionario utilizado en dichas investigaciones.

Además, en lo que refiere a los datos utilizados en este trabajo, y a trabajos realizados previamente con ellos, se toman algunos resultados obtenidos en una investigación realizada en el año 2009 por la Cátedra de Metodología de la Investigación de Facultad de Ciencias Económicas y de Administración de la Universidad de la República (FCEA, Udelar), en conjunto con el Instituto de Estadística (IESTA) (Freira et al., 2011). En este trabajo, se construyen diferentes tipologías de estudiantes, mediante la aplicación de análisis de conglomerados. Los resultados obtenidos se asocian, mediante árboles de clasificación y regresión (CART), con los perfiles sociodemográficos y académicos de los estudiantes. Esto permite conocer la posición de los estudiantes, por grupos, frente a las distintas variables que se entiende conforman la satisfacción.

Tomando como punto de partida los datos de esta última investigación, Alvarez y Vernazza (Alvarez & Vernazza, 2013) presentan los principales resultados que obtienen al estimar mediante Modelos de Ecuaciones Estructurales, un modelo para medir la satisfacción de los estudiantes de la FCEA³.

³Resultados tomados de Vernazza (2013)

Por último, se considera una investigación que sintetiza todas las anteriores, presentando los resultados que surgen de la realización de un estudio comparativo entre el caso de Portugal y el de Uruguay (Alvarez et al., 2016).

El presente trabajo se estructura tal como se describe a continuación. En primer lugar una *Introducción* donde se presenta el concepto de satisfacción, se sitúa geográficamente el caso en estudio y se expone una síntesis de las investigaciones consideradas como antecedentes de este trabajo. Para finalizar, se plantean los principales *Objetivos* de esta investigación.

A continuación, el apartado *Material y Métodos* presenta por un lado, las características generales del instrumento analizado y por otro, una breve descripción de las principales técnicas estadísticas utilizadas para dicho análisis.

Por su parte, el apartado de *Resultados* comienza con una descriptiva tanto de la muestra como del cuestionario, para luego centrarse en la exposición de los resultados asociados a los objetivos planteados, en dos sub-apartados: *Análisis del instrumento* y *Caracterización de la satisfacción* y por último, se presentan las principales *Conclusiones* y *Futuras líneas de investigación*.

1.2. Objetivos

El objetivo general de este trabajo es *realizar un estudio psicométrico* del instrumento AR63 para medir y caracterizar la satisfacción estudiantil en el caso de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Udelar, Uruguay.

En función de este objetivo general, surgen los siguientes objetivos específicos:

1. Comprobar la estructura factorial teórica del cuestionario.
2. Identificar, a través de la aplicación de la Teoría de Respuesta al ítem, los ítems que mayor, y menor, información aportan y detectar cuál es su poder discriminante.
3. Aplicar la Teoría del Impacto, para identificar los ítems más (y menos) *frecuentes e importantes* dentro del cuestionario.
4. Proponer una versión simplificada del cuestionario.
5. Describir y caracterizar la construcción del constructo latente *satisfacción estudiantil* para el caso de los cursos de educación superior de la FCEA.

MATERIAL Y MÉTODOS

2. Material

2.1. Cuestionario

El instrumento analizado en este trabajo, es una versión adaptada del AR63 (denominación dada a partir de los nombres de los autores, Alves y Raposo y la cantidad de ítems que lo conforman) propuesto y utilizado por un equipo de investigadores de la Universidad de Beira Interior, Portugal (Alves & Raposo, 2004, 2006, 2009), para medir y caracterizar la satisfacción estudiantil en su Universidad. Éste presenta una estructura de dos bloques bien diferenciados, descritos a continuación.

El primer bloque recoge las principales características sociodemográficas de los estudiantes (sexo y edad) y otras variables que caracterizan al estudiante dentro del ámbito de la facultad (año de ingreso, año en curso y cantidad de materias en curso).

Por otra parte, el segundo bloque (*el cuestionario*), está subdividido en 8 escalas (dimensiones) que conforman la *satisfacción*. Éstas presentan todas una estructura similar. Se plantea una afirmación o pregunta general que determina qué dimensión se está midiendo en el y el estudiante expresa su posición, utilizando una escala Likert que toma valores en el intervalo 1 a 10.

Estas 8 escalas presentan las siguientes características:

- **Expectativas** - 12 ítems referentes a lo que esperan los estudiantes de la facultad, antes de ingresar a ésta.
- **Imagen** - 6 ítems que determinan cómo ven los estudiantes a la facultad.

- **Calidad (SA)** - 9 ítems asociados a la la dimensión calidad de los servicios académicos (docentes, cursos, etc.) que brinda la facultad.
- **Calidad (SF)** - 9 ítems asociadas a la dimensión de calidad de los servicios funcionales que brinda la facultad (biblioteca, bedelía ¹ y cafetería, entre otros).
- **Necesidades/Deseos** - 9 ítems, los mismos que el bloque Calidad (SA), considerados desde una perspectiva de necesidades/deseos actuales.
- **Valor percibido** - 7 ítems que determinan como perciben, en general, los servicios brindados por la facultad.
- **Satisfacción** - 6 ítems que miden directamente esta dimensión.
- **Futuro** - 5 ítems asociados a la postura que tomarán a futuro los estudiantes (dimensión asociada con la lealtad y el “boca a boca” que se genera entre los estudiantes)

En este trabajo se analizará fundamentalmente la estructura de este segundo bloque, lo que implica el análisis de 63 ítems.

2.2. Diseño muestral

Los resultados presentados en este trabajo surgen de una aplicación del cuestionario AR63 descrito en la sección 2.1 realizada sobre una muestra de estudiantes de cursos superiores de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración (FCEA), Universidad de la República (UdelaR), Uruguay.

El marco muestral utilizado estuvo conformado por todas las inscripciones a cursos superiores de la FCEA en el año 2009 y el diseño escogido fue un diseño estratificado por conglomerados en 2 etapas. En primer lugar se determinaron 6 estratos (un estrato por cada uno de los 5 años en los en los que podía estar el estudiante y un 6^o estrato para un grupo reducido de materias que corresponden únicamente a la Licenciatura en Administración.

¹Oficina que gestiona, coordina y organiza todos los actos administrativos de los alumnos de una facultad.

Una vez establecidos estos 6 estratos, la muestra se selecciona de forma proporcional a la matrícula de cada estrato, de la siguiente manera:

1. Se sortean los grupos prácticos de cada materia en cada estrato con probabilidad proporcional a la matrícula de cada grupo.
2. Se seleccionan, mediante muestreo aleatorio simple, la misma cantidad de estudiantes en cada grupo seleccionado en la primera etapa. La cantidad de estudiantes de cada grupo es la misma en los 6 estratos.

Finalmente, la muestra queda conformada por estudiantes que provienen de 60 grupos prácticos. Así, y considerando por un lado, una tasa de cobertura de un 90% y, por otro, que para la aplicación presentada en este trabajo resulta imprescindible que no existan datos faltantes, el total de estudiantes considerados será 477.

3. Métodos estadísticos

En esta sección se presentan los principales aspectos metodológicos de las técnicas estadísticas utilizadas en este trabajo, divididas en dos grupos. Por un lado, las técnicas a partir de las que se analiza el cuestionario AR63 y en función de las cuales se buscará una nueva estructura para éste. Por otro, dos técnicas que serán utilizadas para describir, comparar y analizar los resultados obtenidos.

Dentro del primer grupo, se encuentran el Análisis Factorial, la Teoría de Respuesta al Ítem y el Análisis del Impacto y en el segundo, los métodos Biplot. En particular, se trabajará con el GH Biplot y con el Biplot para datos composicionales.

3.1. Análisis Factorial

El análisis factorial (AF) es una técnica clásica de análisis de datos multivariantes que surge en los años 30 cuando Pearson y Spearman se plantean abordar la problemática de medir las diversas dimensiones que determinan la inteligencia humana. Desde entonces, y hasta el día de hoy, se han realizado aplicaciones de esta técnica en las más diversas áreas de estudio, entre las que se destacan fundamentalmente los trabajos realizados en el área de la psicometría.

Esta técnica tiene como principal objetivo reducir las dimensiones originales del caso en estudio, eliminando la información redundante pero preservando la mayor información posible. Esto implica, tal como establece Blanco (Blanco, 2006), que se debe lograr una simplifica-

ción que implique que la nube original de puntos, al ser proyectada sobre el nuevo espacio (de menor dimensión) se deforme lo menos posible, es decir, que la distancia entre los puntos originales y su proyección sea mínima.

A partir de la matriz de datos originales X con p variables observadas X_1, \dots, X_p se trata de encontrar $p + m$ nuevas variables no observables (latentes) denominadas factores, $F_1, \dots, F_m, U_1, \dots, U_p$ (con $m \ll p$), tales que:

$$\begin{aligned} X_1 &= a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1m}F_m + d_1U_1 \\ X_2 &= a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \dots + a_{2m}F_m + d_2U_2 \\ &\vdots \\ X_p &= a_{p1}F_1 + a_{p2}F_2 + \dots + a_{pm}F_m + d_pU_p \end{aligned}$$

con F_1, \dots, F_m denominados factores comunes, U_1, \dots, U_p factores únicos y a_{ij} saturación de la variable X_i en el factor F_j (Peña, 2002) (Cuadras, 2014).

Sobre este modelo se supone:

- Los $p + m$ factores son variables incorrelacionadas.
- Tanto las variables originales como los factores F y U están estandarizados, es decir:

$$E(X_i) = E(F_j) = E(U_i) = 0 \text{ y } Var(X_i) = Var(F_j) = Var(U_i) = 1$$
 con $i = 1, \dots, p, j = 1, \dots, m$.

Por lo tanto:

- $Var(X_i) = a_{i1}^2 Var(F_1) + \dots + a_{im}^2 Var(F_m) + d_i^2 Var(U_i)$
 lo que implica: $1 = a_{i1}^2 + \dots + a_{im}^2 + d_i^2 Var(U_i)$.
- a_{ij}^2 es la contribución del factor F_j a la variabilidad total de la variable X_i . $a_{i1}^2 + \dots + a_{im}^2$ será la contribución de todos los factores comunes, denominada *comunalidad* y denotada como h_i^2 .
- d_i^2 es la contribución del factor único (denominada *unicidad*).
- $d_i^2 + h_i^2 = 1$

Métodos de extracción de factores

Existen varios métodos de extracción de los factores, entre los que se destacan:

- **Componentes principales:**

Este método calcula los valores y vectores propios de la matriz de correlaciones de las variables originales y establece que los factores se corresponden con las primeras componentes principales.

La primera componente principal se corresponderá con la dirección de máxima variabilidad. La segunda será, de todas las direcciones perpendiculares a la primera, aquella que recoja la máxima variabilidad restante, y así sucesivamente.

- **Método del factor común:**

Este método se caracteriza por tener especial consideración sobre las comunalidades. Comienza con una estimación previa de las comunalidades y calcula la matriz de correlaciones reducidas. Se diagonaliza esta matriz, se estima la matriz factorial y se calculan de nuevo las comunalidades.

El proceso finaliza cuando las comunalidades de un paso son iguales a las del paso previo, si esto no ocurre, se vuelve a calcular la matriz de correlaciones reducida y se repite.

Determinación de la cantidad de factores

Una vez que se selecciona el método por el cual se determinarán los factores, resulta necesario establecer cuántos factores conformarán la solución final.

Para determinar la cantidad de factores se pueden utilizar, entre otros, alguno de los siguientes criterios:

- **Scree Plot (Cattell, 1966)** - Consiste en observar el gráfico de los valores propios asociados a los factores (vectores propios), y ver dónde se presenta la mayor “caída”, la cual indica la mayor diferencia entre los valores propios.

- Regla de Kaiser (Fabrigar et al., 1999) - Estudiar la magnitud de los valores propios y comparar dicho valor con la variabilidad promedio (igual a 1 para el caso de los datos estandarizados).
- Análisis del porcentaje (acumulado) de la variabilidad total original captado por los factores.
- Cantidad de factores definida a priori por el investigador.

Todos estos mecanismos resultan subjetivos pero combinándolos, es posible realizar una adecuada elección de la cantidad de componentes.

3.2. Teoría de Respuesta al Ítem

La Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) surge como una técnica de análisis psicométrico, alternativa y complementaria a la Teoría Clásica de los Test (TCT).

En la TCT se asume que las diferencias en las respuestas de los individuos a un determinado test se deben, única y exclusivamente, a su “capacidad”, lo que implica que los resultados no tienen en consideración las características propias del test.

La TRI, por su parte, sí estudia el comportamiento de los test y lo hace a través de un análisis a nivel desagregado de cada uno de los ítems que lo componen (Sánchez, 2004).

Para lograr un análisis conjunto de individuos e ítems, se define una variable latente θ y se estudia el comportamiento de los individuos con respecto a ésta, a través de su respuesta a cada uno de los ítems. Por esto resulta imprescindible definir, en primera instancia, a qué refiere el término *respuesta al ítem*.

Se entiende por *respuesta al ítem*, $P_i(\theta)$, a la probabilidad de responder correctamente a un ítem dado un nivel particular de la variable latente y se define así la *Curva Característica del Ítem (CCI)* como la probabilidad de contestar una categoría de un ítem a un determinado nivel del rasgo latente.

Además de θ , $P_i(\theta)$ depende de otros parámetros¹: dificultad b_i y discriminación a_i .

El parámetro de dificultad es el valor de la variable latente tal que la probabilidad de responder *correctamente* al ítem es del 50%. Esta definición se debe al origen de la TRI en el ámbito de la educación donde cada ítem puede ser respondido, únicamente, *correcta* o *incorrectamente*. Sin embargo, esta técnica se ha extendido a otros ámbitos, entre los que se destaca, por ejemplo, el análisis de la *Calidad de Vida*, donde las opciones de respuesta de cada ítem son más de 2 (y no existe una respuesta *correcta*).

En lo que respecta al parámetro de discriminación (a_i) sirve para diferenciar a los individuos en función de los distintos valores del rasgo latente. Este parámetro está relacionado con la pendiente de la curva característica en el punto b_i , de manera que cuanto mayor sea la pendiente de la curva, mayores serán las diferencias en las probabilidades $P_i(\theta)$ de los valores latentes próximos.

En la figura 3.1 se presentan gráficamente estos conceptos.

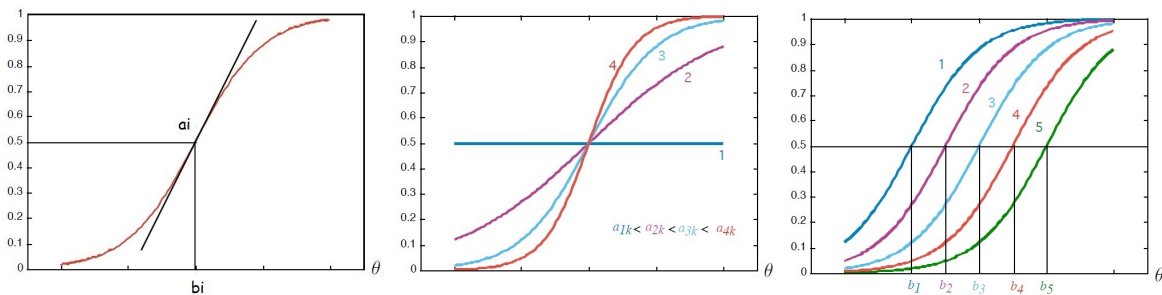


Figura 3.1: CCI - Ejemplos de distintos valores de los parámetros a_i y b_i

En el primer gráfico se representan, únicamente, los parámetros a_i y b_i con la intención de esclarecer su interpretación gráfica. En las otras dos ilustraciones se presentan ejemplos de posibles combinaciones de estos parámetros. Por un lado, en el segundo gráfico, se observa la representación de varios ítems con distintos parámetros de discriminación y la misma dificultad. Por último, en el tercer gráfico, se presentan varios ítems con distintas dificultades y el mismo poder discriminante.

¹La cantidad de parámetros varía dependiendo de cual sea el modelo seleccionado.

En lo que refiere a la especificación de la forma funcional de la CCI, además de su pendiente (a) y posición (b), en la mayoría de las investigaciones se utilizan fundamentalmente dos tipos de funciones matemáticas: la función logística y la función de la curva normal acumulada, de uno o varios parámetros.

A continuación se presentan las principales características de estos y de otros modelos unidimensionales comúnmente utilizados (de respuesta nominal y graduada).

Modelos logísticos

El modelo logístico de un parámetro fue propuesto por el matemático Rasch (Rasch, 1960), por lo que también es conocido como modelo de Rasch, y modeliza $P_i(\theta)$ a través de la distribución logística, tal como se expresa a continuación:

$$P_i(\theta) = \frac{1}{1 + e^{-D(\theta - b_i)}}$$

Este modelo resulta muy simple ya establece que la respuesta de un sujeto a un ítem depende solamente de dos cosas: la *aptitud* del sujeto (θ) y la dificultad del ítem (b) (D es una contante que sirve únicamente como factor de escalamiento).

Si, además, se incorpora el parámetro a_i (discriminación) queda definido el modelo conocido como modelo logístico de dos parámetros (Birnbbaum, 1968) que modeliza $P_i(\theta)$ de la siguiente forma:

$$P_i(\theta) = \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta - b_i)}}$$

El modelo logístico² de tres parámetros (Lord, 1980; Lord & Novick, 1968) incorpora, además, un tercer parámetro (c_i) que considera el factor “adivinación” de la respuesta correcta.

La ecuación para modelizar $P_i(\theta)$ con este modelo es la siguiente:

$$P_i(\theta) = c_i + (1 - c_i) \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta - b_i)}}$$

Gráficamente, c_i representará la asíntota inferior de la CCI.

Por último, es posible incorporar un cuarto parámetro (d_i) para incorporar el factor que podría considerarse como “descuido” o circunstancias no consideradas. A partir de esta incorporación $P_i(\theta)$ se modeliza como:

$$P_i(\theta) = c_i + (d_i - c_i) \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta - b_i)}}$$

Se establece, así, d_i como la asíntota superior de la CCI.

Modelo Normal

Los modelos de ojiva normal (Lawley, 1943; Richardson, 1936) son aquellos que para modelizar $P_i(\theta)$ utilizan la función de distribución normal estándar. A partir de ésta se derivan los modelos presentados a continuación.

Al igual que para el modelo logístico, el primer modelo presentado es el que incorpora únicamente el parámetro de dificultad b_i modelizando $P_i(\theta)$ como:

$$P_i(\theta) = \int_{-\infty}^{\theta - b_i} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}Z^2} dZ$$

²Aunque este modelo es denominado modelo *logístico* de tres parámetros, este no es técnicamente un modelo logístico, si no una adecuación de otro que sí lo es.

Si se incorpora el parámetro a_i la modelización de dos parámetros queda determinada a partir de:

$$P_i(\theta) = \int_{-\infty}^{a_i(\theta-b_i)} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{\frac{1}{2}Z^2} dZ$$

Por otra parte, el modelo de ojiva normal de tres parámetros es el que incorpora el parámetro c_i de la siguiente manera:

$$P_i(\theta) = c_i + (1 - c_i) \int_{-\infty}^{a_i(\theta-b_i)} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{\frac{1}{2}Z^2} dZ$$

Por último, el modelo de ojiva normal de cuatro parámetros, que incluye el parámetro d_i , modeliza $P_i(\theta)$ tal como se expone a continuación:

$$P_i(\theta) = c_i + (d_i - c_i) \int_{-\infty}^{a_i(\theta-b_i)} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{\frac{1}{2}Z^2} dZ$$

Otros modelos unidimensionales

Existen, además de los dos descritos previamente, otros modelos unidimensionales para ítems con categorías de respuesta politómica, entre los que se destacan el Modelo de Respuesta Nominal y Modelo de Respuesta Graduada.

El modelo de respuesta nominal (Bock, 1972) se trata de un modelo logístico que introduce una curva característica del ítem CCI para cada una de las categorías posibles de respuesta al ítem, que deben cumplir con la condición de que la suma de todas las probabilidades sea 1. La expresión matemática de este modelo es:

$$P_{ik}(\theta) = \frac{e^{b_{ik}^* + \theta a_{ik}^*}}{\sum_{k=1}^K e^{b_{ik}^* + \theta a_{ik}^*}}$$

donde b_{ik}^* y a_{ik}^* son los parámetros asociados a la categoría k de respuesta, del ítem i .

Por otra parte, entre los modelos de respuesta graduada se destaca la propuesta de Samejima (Samejima, 1969) para los cuestionarios con ítems cuyas respuestas son politómicas y, además, sus categorías están ordenadas (escala Likert, por ejemplo).

Este modelo se basa en las diferencias que existen entre las funciones de respuestas categóricas, para un ítem con k posibles respuestas. Será necesario definir, por lo tanto, $k - 1$ variables binarias. La primera de éstas para aquellos individuos que seleccionan una categoría frente a las categorías superiores, la segunda para los que seleccionaron la categoría 2 o 1, frente la categoría 3 o una categoría más alta y así sucesivamente.

La probabilidad de responder la categoría k o una categoría superior, del ítem i será denotada por $P_k^{i*}(\theta)$ y se modelizará como:

$$P_k^{i*}(\theta) = \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta - b_{(k-1)i})}}$$

$P_k^i(\theta)$ quedará definida, para una categoría de respuesta determinada del ítem i , de la siguiente manera:

$$P_k^i(\theta) = P_k^{i*}(\theta) - P_{k+1}^{i*}(\theta) = \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta - b_{(k-1)i})}} - \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta - b_{ki})}}$$

En este modelo el parámetro b_{ki} indica el valor de la variable latente tal que la probabilidad de responder una determinada categoría (k) o una superior es del 50%. Por lo tanto, para cada ítem, existen tantos parámetros de dificultad como categorías de respuesta menos 1.

Una vez determinado el modelo a utilizar, surge el problema de la estimación de los parámetros del modelo. Lo único conocido son las respuestas de los sujetos a los ítems, por lo que a partir de éstas se deben realizar las estimaciones.

Entre los métodos de estimación más utilizados se destacan:

- Método de máxima verosimilitud.
- Algoritmos iterativos:
 - Estimación de los parámetros para la habilidad fija.
 - Estimación de la habilidad para los parámetros fijos.
- Otros:
 - Newton-Raphson
 - EM
 - Métodos Bayesianos

Otro concepto que resulta fundamental cuando se analiza un cuestionario través de la TRI, es el de *información* y se estudia tanto a nivel general como para cada uno de los ítems (Función de Información del Test y Función de Información del Ítem, respectivamente).

En 1968, Birnbaum (Birnbaum, 1968) define la Función de Información del Test, para un determinado valor de θ , como la inversa de la varianza de los errores de medida para ese valor, por lo que se deduce que esta función indica la precisión con la que el test mide dicha variable.

Por su parte, la Función de Información del Ítem indica la información que aporta el ítem a la medida de θ y a qué nivel la aporta. Tal como establece Martínez (Martínez, 1995), para un nivel concreto de θ , esta función indica, por un lado el poder de discriminación del ítem (a mayor pendiente, mayor información) y, por otro, el error típico del ítem en θ (a menor varianza, mayor información).

Esta función queda determinada, para el ítem i , a partir de la siguiente expresión:

$$I_i(\theta) = \frac{(P'_i)^2}{P_i Q_i}$$

por lo que la función de información del test se determinará como:

$$I(\theta) = \sum_{i=1}^n \frac{(P'_i)^2}{P_i Q_i}$$

con:

- P_i : Valores de las CCI del ítem i
- P'_i : Derivada de P_i
- Q_i : Complemento de P_i , es decir, $Q_i = 1 - P_i$

En la figura 3.2 se expone un ejemplo gráfico de la función de información y del error estándar, que suelen presentarse conjuntamente.

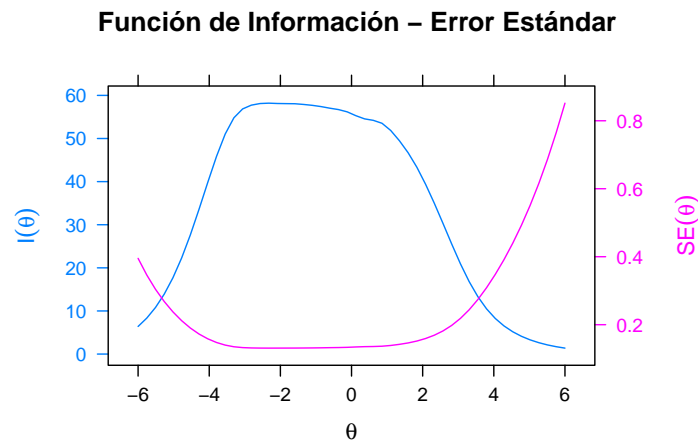


Figura 3.2: Función de información - Ejemplo

3.3. Análisis del Impacto

Otra de las técnicas utilizadas en este trabajo para analizar los ítems que conforman el cuestionario en estudio (AR63), es el análisis del impacto de cada uno de ellos, para lo cual se sigue lo propuesta de Allen y Locker (Allen & Locker, 2002) quienes sugieren que el

impacto de un ítem está definido en función de la *frecuencia* con la que éste es escogido y por su *importancia* dentro del cuestionario. Resulta necesario, por lo tanto, establecer cómo se definen ambos conceptos en este contexto.

En primer lugar, se redefinen las respuestas de cada ítem en lo que se denomina *caso* (1) / *no caso* (0), es decir, se dividen las categorías de respuesta en aquellas que aportan al impacto y las que no.

La *frecuencia* será, entonces, la cantidad de veces que el ítem puntúa *caso*, mientras que la *importancia* será la media de cada uno de los ítems sin considerar los *no caso*.

El *impacto* de cada ítem será el producto de *frecuencia* \times *importancia*.

3.4. Métodos Biplot Clásicos

Los métodos Biplot fueron desarrollados por Gabriel (Gabriel, 1971) quien plantea que éstos son una representación gráfica (en baja dimensión) de la información proporcionada por una matriz de datos multivariantes y destaca la idea de que, tal como un diagrama de dispersión es una representación gráfica de la distribución conjunta (en particular, de la correlación) de dos variables, en un Biplot se representan simultáneamente las relaciones que existen entre más de dos variables (Gabriel & Odoroff, 1990).

Sea X una matriz de datos con información referente a n individuos y p variables, por lo general continuas, una representación Biplot de ésta se logra a partir de la determinación de a_1, a_2, \dots, a_n marcadores fila y b_1, b_2, \dots, b_p marcadores columna de forma tal que el producto interno $a_i^t b_j$ logre reproducir el elemento x_{ij} original. En formato matricial, si se considera A una matriz cuyas filas sean los marcadores a_1, a_2, \dots, a_n y otra matriz B tal que sus filas sean los marcadores b_1, b_2, \dots, b_p entonces, la matriz X podrá ser aproximada como $X \cong AB^t$.

La factorización de la matriz X siempre es posible, pero no única, por lo que, para que la representación Biplot sea válida es necesario imponer restricciones que garanticen que la descomposición, y por lo tanto la representación sí sea única.

Al igual que en la mayoría de las técnicas clásicas de análisis de datos multivariantes basada en la reducción de dimensionalidad, la factorización propuesta es la que se obtiene al realizar una descomposición de la matriz X en valores singulares (Eckart & Young, 1936). Por lo

tanto, el punto de partida de un análisis a través de la metodología Biplot, será: $X = UDV^t$, donde U es una matriz cuyas columnas coinciden con los vectores propios de XX^t , V otra matriz cuyas columnas coinciden con los vectores propios de X^tX y D la matriz diagonal que contiene los valores singulares de X , equivalentes a las raíces cuadradas (≥ 0) de los valores propios de X^tX .

Así, dependiendo de como se decida realizar la factorización de la matriz X se obtendrá un tipo de representación Biplot diferente.

- **GH Biplot:** $A = U$ y $B = VD$. Al optar por esta factorización se preserva la métrica de las columnas (variables) por lo que se obtiene una buena calidad de representación de éstas y no tan buena para las filas (individuos).
- **JK Biplot:** $A = UD$ y $B = V$. Al optar por esta factorización se preserva la métrica de las filas (individuos) por lo que se obtiene una buena calidad de representación de éstas y no tan buena para las columnas.
- **HJ Biplot (Galindo, 1986):** $A = UD$ y $B = VD$. Al optar por esta factorización se obtiene la misma calidad de representación tanto para de las filas, como para las columnas.

Por lo tanto, en función del interés que tenga el investigador en el estudio particular de las variables, los individuos o ambos, trabajará con una factorización u otra. De todas formas, la interpretación geométrica resulta análoga para los todos los casos.

Tomando como punto de partida de la interpretación: $x_{ij} \cong a_i^t b_j$, se tiene que las relaciones entre individuos y variables pueden ser estudiadas a través de las proyecciones de los puntos (individuos) sobre los vectores (variables).

Es decir,

$$x_{ij} \cong a_i^t b_j \Rightarrow x_{ij} \cong || \text{proya}_i / b_j || \text{ signo } || b_j ||$$

con: $|| \text{proya}_i / b_j || =$ longitud de la proyección de a_i sobre b_j y $|| b_j ||$ módulo del vector b_j .

Teniendo en cuenta que la dirección del vector b_j muestra la dirección en la que aumentan los valores de la correspondiente variable, las proyecciones de los puntos sobre los vectores proporciona una ordenación de los individuos respecto de dicha variable. Además, la distancia entre individuos puede ser entendida como una medida de disimilitud, por lo que, una distancia menor entre individuos implicará una menor disimilitud, fundamentalmente si éstos están bien representados. Por otra parte, si las que están bien representadas son las variables, se entiende que las longitudes y los ángulos determinados por los vectores (variables) miden variabilidad y covariabilidad respectivamente.

En lo que refiere a las características propias de cada uno de los métodos Biplot clásicos, a continuación se detallarán las principales características del GH Biplot, que será el utilizado en la aplicación presentada en este trabajo.

Propiedades de los marcadores

Para lograr una representación única, a excepción de posibles rotaciones, se impone la restricción: $A^t A = I$, lo que implica:

$$X^t X = (A^t B)^t (A^t B) = B B^t$$

Es decir, el producto escalar de las columnas de X , coincide con el producto escalar de los marcadores columna: $x_j^t x_k = b_j^t b_k$.

Por otra parte, si la matriz X es la matriz de datos centrada por columnas, se tiene:

$$b_j^t b_k = cov(x_j, x_k)$$

Lo que implica que la longitud al cuadrado de los vectores que representan a los marcadores columna, aproximan la covarianza entre las variables correspondientes. Además:

- $\| b_j \|^2 = \| x_j \|^2 = var(x_j)$. Es decir, la longitud al cuadrado del vector que representa un marcador columna aproxima la varianza de la variable correspondiente, por lo que la longitud aproxima el desvío estándar.
- $cos(b_j b_k) = corr(x_j x_k)$. El coseno del ángulo que forman dos marcadores columna, aproxima la correlación entre las variables correspondientes.

- La distancia de Mahalanobis entre 2 filas se aproxima mediante la distancia Euclídea de 2 marcadores fila.
- $X(X^tX)^{-1}X^t = AA^t$. El producto interno entre las filas de X , con la métrica inversa de (X^tX) es aproximadamente igual al producto interno entre los marcadores fila.

Calidad de representación

Si se realiza una aproximación de la matriz original X de rango r , con una de rango menor q , la calidad de representación global se calcula como el cociente entre la suma de cuadrados (SC) de X_q y de X .

Recordando que $SC(X) = tr(X^tX)$ y que $tr(X^tX) = \sum_{i=1}^r \lambda_i = \sum_{i=1}^r \alpha_i^2$, donde: α_i^2 es el valor propio (de X^tX) asociado al vector propio λ_i , se tiene:

$$CRG = \left(\frac{\sum_{i=1}^q \alpha_i^2}{\sum_{i=1}^r \alpha_i^2} \right) \times 100$$

Para determinar la calidad de representación de las columnas, se trabaja con la matriz de covarianzas, $S = X^tX$. Sustituyendo X por UDV^t y recordando que en esta representación, se impone $A^tA = U^tU = I$, se tiene: $S = VDDV^t$

$$CRC = \left(\frac{\sum_{i=1}^q \alpha_i^4}{\sum_{i=1}^r \alpha_i^4} \right) \times 100$$

Por último, la calidad de representación de las filas,

$$CRF = \left(\frac{\sum_{i=1}^q \alpha_i^0}{\sum_{i=1}^r \alpha_i^0} \right) \times 100 = \frac{q}{r} \times 100$$

Contribuciones

A efectos de que las interpretaciones realizadas es necesario considerar, además de las calidades de representación, las *contribuciones del factor al elemento (fila o columna)*, que permiten determinar la proporción de la variabilidad original de cada elemento que logra ser explicada por el factor.

En lo que refiere a las variables, la contribución relativa del factor al elemento mide la relación entre los ejes de la representación Biplot y cada una de las variables observadas. Si se considera que todos los elementos tienen el mismo peso, = 1, la inercia de una variable con respecto al centro de gravedad, es igual al cuadrado de la distancia de dicho punto al centro de gravedad. Entonces, la contribución del factor (k) al elemento columna (j) (variable) es:

$$CRFC = \left(\frac{b_{jk}^2}{\sum_{i=1}^q b_{jk}^2} \right)$$

La CRFC permite conocer cuales son las variables responsables de la ordenación de los individuos sobre las proyecciones en cada uno de los ejes de la representación Biplot. Por lo general, la matriz de partida está centrada, por lo que el centro de gravedad coincidirá con el origen, por lo que la CRFC coincide con el cuadrado del coeficiente de correlación, entre la variable j y el eje k .

Por otra parte, la contribución del factor al elemento fila se define como el cociente entre el cuadrado de las coordenadas del elemento i sobre el eje k , y la suma de cuadrados de las coordenadas de los l puntos fila sobre los q ejes

$$CRFF = \left(\frac{a_{ik}^2}{\sum_{i=1}^l a_{ik}^2} \right)$$

3.5. Biplot de Datos Composicionales

El análisis de datos composicionales tiene su origen en 1982 cuando Aitchinson (Aitchison, 1982) demuestra que las técnicas estadísticas clásicas de análisis de datos, no proporcionan resultados óptimos cuando se aplican sobre este tipo de datos, por lo que propone y desarrolla una geometría específica para su análisis.

Un dato composicional es un vector x cuyas componentes (x_1, x_2, \dots, x_D) , estrictamente positivas, representan partes de un todo, por lo que x se encuentra sujeto a la siguiente restricción:

$$\sum_{i=1}^D x_i = k$$

Los datos de esta naturaleza cumplen con el principio de *invarianza por escala* que establece que al multiplicar una composición por una constante, la composición obtenida es la misma por lo que la información contenida en ellas resultará equivalente. Se puede concluir, por lo tanto, que todos los vectores de D componentes positivas que son proporcionales son equivalentes y representan la misma composición. Resulta, así, conveniente elegir un representante de la clase de equivalencia de modo de facilitar el trabajo y la interpretación.

Por lo general, este representante surge de una normalización del vector, tal que $k = 1$ o $k = 100$. Esta operación se realiza mediante el operador denominado operador *clausura* C y, a través de éste, se establece una correspondencia entre un vector $w = (w_1, w_2, \dots, w_D)$ de componentes positivas y su dato composicional asociado, tal como se establece a continuación:

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_D) = C(w) = k \left(\frac{w_1}{\sum_{i=1}^D w_i}, \frac{w_2}{\sum_{i=1}^D w_i}, \dots, \frac{w_D}{\sum_{i=1}^D w_i} \right)$$

Las componentes del vector clausurado se denominan *partes*, sobre el total k , y definen el siguiente *simplex*:

$$S^D = \{(x_1, x_2, \dots, x_D) / x_i > 0, i = 1, \dots, D, \sum_{i=1}^D x_i = k\}$$

Los datos composicionales son, por lo tanto, realizaciones de un vector aleatorio cuyo recorrido está en S^D (Matheu et al., 2003), lo que presenta consecuencias estadísticas importantes ya que la geometría de este espacio muestral será diferente a la geometría Euclídea clásica, definida sobre R^D . En la tabla 3.1 se presentan las principales diferencias entre el espacio Euclideo y el Simplex en S^D ³.

Espacio R^D	Simplex S^D
<p>Suma</p> $x + y = [x_1 + y_1, x_2 + y_2, \dots, x_D + y_D]$	<p>Perturbación</p> $x \oplus y = \left[\frac{x_1 y_1}{\sum_i x_i y_i}, \frac{x_2 y_2}{\sum_i x_i y_i}, \dots, \frac{x_D y_D}{\sum_i x_i y_i} \right]$
<p>Producto</p> $ax = [ax_1, ax_2, \dots, ax_D]$	<p>Potenciación</p> $a \otimes x = \left[\frac{x_1^a}{\sum_i x_i^a}, \frac{x_2^a}{\sum_i x_i^a}, \dots, \frac{x_D^a}{\sum_i x_i^a} \right]$
<p>Media</p> $\bar{x} = \sum_i \frac{x_i}{n}$	<p>Centro métrico</p> $g(x) = (\prod_i^D x_i)^{1/D}$
<p>Distancia Euclídea</p> $d_e(x, y) = \sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2}$	<p>Distancia de Aitchison</p> $d_a(x, x^*) = \sqrt{\sum_i (\log \frac{x_i}{g(x)} - \log \frac{x_i^*}{g(x^*)})^2}$
<p>Distancia y traslación</p> $d_e(x + z, y + z) = d_e(x, y)$	<p>Distancia y perturbación</p> $d_a(x \oplus z, y \oplus z) = d_a(x, y)$
<p>Distancia y escalado</p> $d_e(ax, ay) = a d_e(x, y)$	<p>Distancia y potenciación</p> $d_a(a \otimes x, a \otimes y) = d_a(x, y)$

Tabla 3.1: Geometrías R^D y S^D

³Tabla construída tomando como referencia a Cortés y Sánchez (Cortés & Sánchez, 2013).

Surge, por lo tanto, la necesidad de transformar los datos, de forma tal que resulte adecuado trabajar con las técnicas clásicas.

Entre las transformaciones propuestas, se destacan por ser las más utilizadas: transformación través de la *transformación log-cociente aditiva* (ALR) (Aitchison, 1986), *transformación log-cociente centrada* (CLR) y la *transformación log-cociente isométrica* (ILR).

Una vez realizada la transformación de los datos que resulte pertinente, éstos pueden ser analizados mediante un tipo de Biplot particular que si bien comparte características con los expuestos en la sección 3.4, presenta características definidas especialmente para describir este tipo de datos.

Sea Z la matriz (centrada) resultante de aplicar una transformación CLR sobre otra matriz (X) de datos composicionales de dimensión $n \times D$, se propone, al igual que para los Biplot clásicos, su descomposición en dos versiones equivalentes: marcadores fila (a) y marcadores columnas (b), y en valores singulares de forma tal que:

$$Z = AB^t = UDV^t$$

Los Biplot realizado sobre datos de estas características, son denominados *Biplot de variación relativa* (Aitchison & Greenacre, 2002) ya que representan la variación en todas las relaciones de los componentes y, al igual que los clásicos, es posible distinguir entre el que preserva la información de las columnas, y el que preserva la de las filas, Biplot de *covarianza* y de *forma*, respectivamente.

En cuanto a la representación gráfica, las definiciones comunes para ambos tipos de Biplot, se enumeran a continuación:

- Se simboliza por O al origen del Biplot y éste coincidirá con el centroide tanto los puntos fila (individuos) como de los D extremos de los rayos que representan las D partes de las composiciones.
- A los vectores b_j se los denomina *rayo*.
- A la unión de dos vértices b_j y b_k se la denomina *link*.

Para la aplicación presentada en este trabajo, se utiliza el Biplot de *covarianza* por lo que son las características de éste las que serán presentadas a continuación.

- La longitud de un *rayo* aproxima la desviación estándar de la variable asociada, es decir: $\| b_j \| \cong \sqrt{\text{var}(X_j)}$ ⁴.
- El coseno del ángulo que forman dos rayos se aproxima a la correlación entre las variables correspondientes, es decir: $\cos(h_i, h_j) \cong \text{corr}(Z_i, Z_j)$.
- La distancia entre dos vértices (*link*) es una aproximación de la desviación estándar del log-ratio, correspondiente: $(h_j - h_k) \cong \sqrt{\text{var}(\ln \frac{X_j}{X_k})}$.
- El coseno del ángulo formado por los *links* $(h_j - h_k)$ y $(h_l - h_m)$ aproxima la correlación entre los correspondientes log-ratios: $\cos((h_j - h_k), (h_l - h_m)) \cong \text{corr}(\ln \frac{X_j}{X_k}, \ln \frac{X_l}{X_m})$.

⁴Recordar que Z_j está transformada de forma tal que es el logaritmo de la razón centrada por filas y por columnas, por lo que no resulta directamente interpretable

RESULTADOS

4. Estadísticos Descriptivos

En este apartado se presenta una breve descripción de los datos considerados en este trabajo. Por un lado, se analiza la distribución de las variables sociodemográficas más relevantes y, por el otro, los principales estadísticos de resumen de las variables que conforman las 8 escalas del cuestionario AR63, referentes a dimensiones que conforman la satisfacción.

4.1. De la muestra

Las primeras variables analizadas son *sexo* y *edad*. En la tabla 4.1 se presenta la distribución conjunta de estas dos variables, para los 477 estudiantes en estudio. En ella se puede ver que en cuanto al *sexo*, la muestra se encuentra equilibrada con un 55% de mujeres y un 45% de hombres. En lo que refiere a la *edad*, se puede observar que casi un 70% de los estudiantes son menores de 24 años y que menos de un 5% superan los 30 años de edad.

Edad / Sexo	Femenino	Masculino	Total
18-20	117	81	198
21-23	73	62	135
24-27	44	47	91
28-30	20	10	30
>30	12	11	23
Total	266	211	477

Tabla 4.1: Estudiantes por sexo según edad

Dentro del grupo de variables que caracterizan a los individuos también resulta interesante analizar la *carrera* a la que está inscripto y qué año está cursando. Las tablas 4.2 y 4.3 presentan la distribución de estas dos variables.

En lo que refiere a la carrera a la que está inscripto el estudiante, en la tabla 4.2 se puede apreciar que más del 75 % de los estudiantes están inscriptos a la carrera de Contador. En el otro extremo, cabe resaltar que menos del 1 % cursa la Licenciatura en Estadística.

En cuanto al año que se encuentran cursando los estudiantes encuestados, se puede observar que más del 50 % están cursando los dos primeros años de la carrera.

Carrera	Cr.	Ec.	Lic.Adm-Cr	Lic.Est.	Total
Estudiantes	369	82	22	4	477

Tabla 4.2: Estudiantes por carrera

Año	1 ^{ero}	2 ^{do}	3 ^{ero}	4 ^{to}	5 ^{to}	Sin dato	Total
Estudiantes	156	110	71	79	60	1	477

Tabla 4.3: Estudiantes por año

4.2. Del cuestionario

Respecto a los 63 ítems que conforman las 8 dimensiones del cuestionario analizado en este trabajo (AR63) se presentan, en este apartado, algunos estadísticos de resumen.

Expectativas

Los ítems que conforman esta primera dimensión son los 12 que se presentan en la tabla 4.4. El estudiante es consultado sobre las *expectativas* que tenía al ingresar a FCEA y las posibles categorías de respuesta van desde *1 = muy reducidas* a *10 = muy elevadas*.

Ítem	Pregunta en el cuestionario
<i>Exp1</i>	La calidad global de enseñanza
<i>Exp2</i>	La capacidad de esta facultad para darle una buena preparación para la carrera
<i>Exp3</i>	La capacidad y el conocimiento de los docentes
<i>Exp4</i>	El respeto e interés por los problemas de los estudiantes
<i>Exp5</i>	El ambiente académico
<i>Exp6</i>	El contenido del curso
<i>Exp7</i>	El relacionamiento con los docentes
<i>Exp8</i>	La infraestructura de la facultad
<i>Exp9</i>	La organización y funcionamiento de la facultad
<i>Exp10</i>	La probabilidad de que la Universidad se encuadre en sus necesidades personales
<i>Exp11</i>	La probabilidad de que las cosas pudieran ser diferentes de lo esperado
<i>Exp12</i>	La comparación con otras facultades

Tabla 4.4: Ítems de la dimensión **Expectativas**

En la tabla 4.5 se presentan las principales características de los ítems descritos en la tabla 4.4. En ella se observa que 3 de los 12 ítems presentan una distribución simétrica ya que media y mediana prácticamente coinciden (*Exp4*, *Exp5*, *Exp9*). En el primer caso la simetría es respecto al valor 6, mientras que en los otros dos el valor central es 7. Otro aspecto a resaltar es el hecho de que el ítem *Exp11* es el único en el que el valor de la media supera al de la mediana, por lo que éste presenta una distribución con valores concentrados hacia la izquierda.

En lo que refiere al rango de valores que toma cada uno de los ítems, se observa que en todos existe al menos un estudiante cuyas expectativas al ingresar a la FCEA eran *muy elevadas* (máximo igual a 10). En el otro extremo, no existe ningún estudiante que al ingresar a la FCEA tuviera expectativas *muy reducidas* en lo que refiere a los ítems que refieren a la capacidad y el conocimiento de los docentes, y al ambiente académico (mínimo igual a 2).

Ítem	Media	DE	Mediana	Mín	Máx
<i>Exp₁</i>	7.53	1.46	8	1	10
<i>Exp₂</i>	7.66	1.58	8	1	10
<i>Exp₃</i>	7.55	1.54	8	2	10
<i>Exp₄</i>	5.93	2.02	6	1	10
<i>Exp₅</i>	7.08	1.62	7	2	10
<i>Exp₆</i>	7.30	1.54	8	1	10
<i>Exp₇</i>	6.42	1.83	7	1	10
<i>Exp₈</i>	7.52	1.89	8	1	10
<i>Exp₉</i>	6.99	1.85	7	1	10
<i>Exp₁₀</i>	6.58	1.96	7	1	10
<i>Exp₁₁</i>	6.12	1.97	6	1	10
<i>Exp₁₂</i>	7.46	1.88	8	1	10

Tabla 4.5: Medidas de resumen - **Expectativas**

En cuanto a la relación bivalente de los ítems de esta dimensión, en la tabla 4.6 se presenta la matriz de correlaciones 2 a 2. En ella se observa, en primera instancia, que todos los ítems correlacionan positivamente. En cuanto a las relaciones más fuertes se destacan *La calidad global de enseñanza (Exp₁)* con *La capacidad de esta facultad para darle una buena preparación para la carrera (Exp₂)*, ésta última con *La capacidad y el conocimiento de los docentes (Exp₃)* y *La infraestructura de la facultad (Exp₈)* con *La organización y funcionamiento de la facultad (Exp₉)* con coeficiente de correlación lineal de 0.71, 0.61 y 0.60, respectivamente. Por otra parte, cabe resaltar que el ítem *La probabilidad de que las cosas pudieran ser diferentes de lo esperado (Exp₁₁)* no correlaciona con ningún otro ítem.

	<i>Exp₁</i>	<i>Exp₂</i>	<i>Exp₃</i>	<i>Exp₄</i>	<i>Exp₅</i>	<i>Exp₆</i>	<i>Exp₇</i>	<i>Exp₈</i>	<i>Exp₉</i>	<i>Exp₁₀</i>	<i>Exp₁₁</i>	<i>Exp₁₂</i>
<i>Exp₁</i>	1	0.71	0.53	0.36	0.43	0.56	0.32	0.35	0.38	0.40	0.06	0.31
<i>Exp₂</i>		1	0.61	0.44	0.50	0.67	0.35	0.35	0.46	0.48	0.08	0.36
<i>Exp₃</i>			1	0.42	0.54	0.60	0.32	0.36	0.43	0.39	0.10	0.31
<i>Exp₄</i>				1	0.55	0.45	0.58	0.31	0.42	0.44	0.13	0.29
<i>Exp₅</i>					1	0.59	0.50	0.47	0.52	0.38	0.16	0.33
<i>Exp₆</i>						1	0.45	0.42	0.49	0.49	0.08	0.32
<i>Exp₇</i>							1	0.46	0.45	0.42	0.15	0.33
<i>Exp₈</i>								1	0.60	0.40	0.11	0.43
<i>Exp₉</i>									1	0.45	0.10	0.43
<i>Exp₁₀</i>										1	0.11	0.35
<i>Exp₁₁</i>											1	0.18
<i>Exp₁₂</i>												1.00

Tabla 4.6: Matriz de correlaciones - **Expectativas**

Imagen

Los 6 ítems que conforman esta dimensión se presentan en la tabla 4.7 y su comportamiento univariado puede ser descrito a partir de la información expuesta en la tabla 4.8.

Ítem	Pregunta en el cuestionario
<i>Im₁</i>	En general pienso que esta es una buena Universidad para estudiar
<i>Im₂</i>	Es una facultad innovadora y con visión al futuro
<i>Im₃</i>	Es una facultad con buena reputación académica
<i>Im₄</i>	Es una facultad que da una buena preparación a sus estudiantes
<i>Im₅</i>	Es una facultad muy comprometida con la comunidad
<i>Im₆</i>	Es una facultad que los empleadores valoran

Tabla 4.7: Ítems de la dimensión **Imagen**

Al observar las principales medidas de resumen de los ítems que conforman la dimensión *imagen* lo primero que cabe destacar es que la media de éstos es, en general, mayor a la de los ítems de la dimensión descrita anteriormente y que en este caso la media mas baja es la del ítem que refiere al compromiso de la FCEA con la comunidad (*Im₅*). Este ítem es, además, el que presenta mayor dispersión. En lo que refiere al rango de respuesta,

se observa que las afirmaciones que se relacionan con la reputación de la FCEA y con la valoración de los empleados que en ella trabajan (Im_3 y Im_6 , respectivamente) no reciben en ningún caso respuestas de máxima discrepancia.

Ítem	Media	DE	Mediana	Mín	Máx
Im_1	8.08	1.54	8	1	10
Im_2	7.03	1.73	7	1	10
Im_3	8.18	1.42	8	3	10
Im_4	7.90	1.55	8	1	10
Im_5	6.35	1.78	6	1	10
Im_6	7.98	1.57	8	3	10

Tabla 4.8: Medidas de resumen - **Imagen**

Al analizar el coeficiente de correlación cabe destacar que la afirmación que refiere a la buena preparación que brinda la FCEA a los estudiantes (Im_4) correlaciona positiva y altamente con todos los demás ítems de esta dimensión (correlación superior a 0.60 en todos los casos).

	Im_1	Im_2	Im_3	Im_4	Im_5	Im_6
Im_1	1	0.60	0.65	0.63	0.35	0.46
Im_2		1	0.59	0.62	0.47	0.46
Im_3			1	0.71	0.32	0.57
Im_4				1	0.43	0.50
Im_5					1	0.34
Im_6						1

Tabla 4.9: Matriz de correlaciones - **Imagen**

Calidad Servicios Académicos

En esta escala se le solicita al encuestado que clasifique la *calidad del servicio académico* prestado por la FCEA respecto a los 9 ítems presentados en la tabla 4.10.

Ítem	Pregunta en el cuestionario
<i>C.SA₁</i>	La calidad global de enseñanza
<i>C.SA₂</i>	El nivel de conocimiento de los docentes
<i>C.SA₃</i>	El respeto e interés por los problemas de los estudiantes
<i>C.SA₄</i>	El ambiente académico
<i>C.SA₅</i>	El contenido del curso
<i>C.SA₆</i>	El relacionamiento con los docentes
<i>C.SA₇</i>	La infraestructura y capacidad locativa de la facultad
<i>C.SA₈</i>	La organización y funcionamiento
<i>C.SA₉</i>	La comparación con otras facultades

Tabla 4.10: Ítems de la dimensión **Calidad SA**

Al analizar univariadamente los ítems de esta dimensión (ver tabla 4.11) se observa que en todos los casos, existe al menos un estudiante que considera que la calidad de los servicios es *muy buena*. Además, en 5 de los 9 ítems el mínimo valor de respuesta recibido es 2, lo que indica que no existe ningún estudiante que considere que la calidad de los servicios es *muy mala*. Éstas son las que refieren a la enseñanza global, al nivel de conocimiento de los docentes, al ambiente académico y a los contenidos de los cursos (*C.SA₁*, *C.SA₂*, *C.SA₄*, *C.SA₅*, *C.SA₉*).

Por otra parte, tal como en las dimensiones anteriores, se observa que el valor medio de todos los ítems es superior a 6, lo que indica que la calidad se percibe como buena, en promedio.

En cuanto a la correlación lineal de los ítems de esta dimensión resulta pertinente resaltar que los mayores valores se dan entre *El nivel de conocimiento de los docentes* (*C.SA₂*) y *La calidad global de enseñanza* (*C.SA₁*), y entre esta última y *El contenido del curso* (*C.SA₅*) (0.62 y 0.71, respectivamente).

Resalta también la alta correlación lineal entre *El ambiente académico* (*C.SA₄*) y *El relacionamiento con los docentes* (*C.SA₆*) y, de ambas con *El respeto e interés por los problemas de los estudiantes* (*C.SA₃*).

Ítem	Media	DE	Mediana	Mín	Máx
<i>C.SA</i> ₁	7.62	1.44	8	2	10
<i>C.SA</i> ₂	7.45	1.51	8	2	10
<i>C.SA</i> ₃	6.07	1.87	6	1	10
<i>C.SA</i> ₄	7.06	1.61	7	2	10
<i>C.SA</i> ₅	7.22	1.51	7	2	10
<i>C.SA</i> ₆	6.65	1.70	7	1	10
<i>C.SA</i> ₇	7.44	1.89	8	1	10
<i>C.SA</i> ₈	7.10	1.77	7	1	10
<i>C.SA</i> ₉	7.91	1.69	8	2	10

Tabla 4.11: Medidas de resumen - **Calidad SA**

Por último, cabe mencionar que la correlación entre *La infraestructura y capacidad locativa de la facultad* (*C.SA*₇) y *La organización y funcionamiento* (*C.SA*₈), también presenta un alto valor, mayor a 0.6.

	<i>C.SA</i> ₁	<i>C.SA</i> ₂	<i>C.SA</i> ₃	<i>C.SA</i> ₄	<i>C.SA</i> ₅	<i>C.SA</i> ₆	<i>C.SA</i> ₇	<i>C.SA</i> ₈	<i>C.SA</i> ₉
<i>C.SA</i> ₁	1	0.62	0.50	0.53	0.71	0.50	0.43	0.58	0.55
<i>C.SA</i> ₂		1	0.46	0.54	0.58	0.48	0.36	0.44	0.46
<i>C.SA</i> ₃			1	0.61	0.47	0.65	0.39	0.46	0.31
<i>C.SA</i> ₄				1	0.59	0.61	0.50	0.52	0.50
<i>C.SA</i> ₅					1	0.51	0.44	0.55	0.48
<i>C.SA</i> ₆						1	0.40	0.45	0.42
<i>C.SA</i> ₇							1	0.61	0.46
<i>C.SA</i> ₈								1	0.53
<i>C.SA</i> ₉									1

Tabla 4.12: Matriz de correlaciones - **Calidad SA**

Calidad Servicios Funcionales

En lo que refiere a la *calidad de los servicios funcionales* brindados por la FCEA, en la tabla 4.13 se detallan aquellos sobre los que los estudiantes son consultados.

Ítem	Pregunta en el cuestionario
<i>C.SF₁</i>	Biblioteca
<i>C.SF₂</i>	Bedelía
<i>C.SF₃</i>	Cursos Prácticos
<i>C.SF₄</i>	Oficina de apuntes y fotocopidora
<i>C.SF₅</i>	Informes
<i>C.SF₆</i>	Cantina y Café
<i>C.SF₇</i>	Programa de Inserción Laboral (PIL)
<i>C.SF₈</i>	Sistema de Becas
<i>C.SF₉</i>	Mantenimiento e higiene de la infraestructura

Tabla 4.13: Ítems de la dimensión **Calidad SF**

Al analizar los estadísticos de resumen presentados en la tabla 4.14 lo primero que cabe resaltar es que en esta dimensión se encuentran los dos ítems con menor valor promedio y con mayor variabilidad en las respuestas. Estos son los que refieren a la calidad de los servicios brindados por *Bedelía* (*C.SF₂*) y por *Cursos Prácticos* (*C.SF₃*).

Ítem	Media	DE	Mediana	Mín	Máx
<i>C.SF₁</i>	7.01	1.84	7	1	10
<i>C.SF₂</i>	4.92	2.29	5	1	10
<i>C.SF₃</i>	5.49	2.25	6	1	10
<i>C.SF₄</i>	7.83	1.66	8	1	10
<i>C.SF₅</i>	6.21	1.95	6	1	10
<i>C.SF₆</i>	7.50	1.72	8	1	10
<i>C.SF₇</i>	7.50	1.75	8	1	10
<i>C.SF₈</i>	7.32	1.84	8	1	10
<i>C.SF₉</i>	7.32	2.15	8	1	10

Tabla 4.14: Medidas de resumen - **Calidad SF**

En cuanto a la correlación lineal entre los ítems de esta dimensión en la tabla 4.15 se puede observar que tal como ocurre univariadamente, los ítems referidos a *Bedelía* y *Cursos Prácticos* son los que presentan un comportamiento destacado. Por un lado, son los ítems

que presentan mayor correlación entre sí (0.71) y a la vez, al inspeccionar las correlaciones con valores más bajos también se encuentran estos dos ítems.

	<i>C.SF</i> ₁	<i>C.SF</i> ₂	<i>C.SF</i> ₃	<i>C.SF</i> ₄	<i>C.SF</i> ₅	<i>C.SF</i> ₆	<i>C.SF</i> ₇	<i>C.SF</i> ₈	<i>C.SF</i> ₉
<i>C.SF</i> ₁	1	0.37	0.33	0.41	0.37	0.41	0.33	0.35	0.40
<i>C.SF</i> ₂		1	0.72	0.34	0.52	0.31	0.24	0.28	0.34
<i>C.SF</i> ₃			1	0.37	0.51	0.28	0.21	0.30	0.33
<i>C.SF</i> ₄				1	0.38	0.62	0.49	0.52	0.45
<i>C.SF</i> ₅					1	0.37	0.37	0.37	0.32
<i>C.SF</i> ₆						1	0.56	0.58	0.50
<i>C.SF</i> ₇							1	0.73	0.44
<i>C.SF</i> ₈								1	0.47
<i>C.SF</i> ₉									1

Tabla 4.15: Matriz de correlaciones - **Calidad SF**

Necesidades/Deseos

En lo que refiere a las *necesidades/deseos* del estudiante al momento de ser encuestado, se le consulta sobre la proximidad (1 indica *muy alejada* y 10, *muy próxima*) entre éstos y los servicios prestados por la FCEA, presentados en la tabla 4.16.

Ítem	Pregunta en el cuestionario
<i>ND</i> ₁	La calidad global de enseñanza
<i>ND</i> ₂	El nivel de conocimiento de los docentes
<i>ND</i> ₃	El respeto e interés por los problemas de los estudiantes
<i>ND</i> ₄	El ambiente académico
<i>ND</i> ₅	El contenido del curso
<i>ND</i> ₆	El relacionamiento con los docentes
<i>ND</i> ₇	La infraestructura y capacidad locativa de la facultad
<i>ND</i> ₈	La organización y funcionamiento
<i>ND</i> ₉	La comparación con otras facultades

Tabla 4.16: Ítems de la dimensión **Necesidades/Deseos**

Tal como se observa en la tabla 4.17, el ítem que refiere al *El respeto e interés por los problemas de los estudiantes* es el que tiene menor puntuación en promedio y mayor variabilidad dentro de esta dimensión. Otro aspecto relevante a destacar es que el ítem vinculado a *El nivel de conocimiento de los docentes* no recibe respuestas inferiores a 3.

Ítem	Media	DE	Mediana	Mín	Máx
ND ₁	7.42	1.58	8	2	10
ND ₂	7.28	1.50	7	3	10
ND ₃	6.15	1.93	6	1	10
ND ₄	6.96	1.69	7	1	10
ND ₅	7.11	1.65	7	1	10
ND ₆	6.72	1.74	7	1	10
ND ₇	7.65	1.82	8	1	10
ND ₈	7.18	1.76	7	1	10
ND ₉	7.88	1.77	8	2	10

Tabla 4.17: Medidas de resumen - **Necesidades/Deseos**

Al considerar la correlación lineal de los ítems de esta dimensión, se observa que tal como ocurría en la dimensión *Calidad*, el mayor valor se da entre *El nivel de conocimiento de los docentes* (ND₂) y *La calidad global de enseñanza* (ND₁), y entre esta última y *El contenido del curso* (ND₅).

	ND ₁	ND ₂	ND ₃	ND ₄	ND ₅	ND ₆	ND ₇	ND ₈	ND ₉
ND ₁	1	0.74	0.48	0.59	0.69	0.52	0.50	0.58	0.62
ND ₂		1	0.52	0.59	0.63	0.53	0.45	0.49	0.52
ND ₃			1	0.63	0.49	0.64	0.38	0.43	0.32
ND ₄				1	0.59	0.65	0.52	0.53	0.46
ND ₅					1	0.53	0.52	0.59	0.54
ND ₆						1	0.49	0.47	0.44
ND ₇							1	0.68	0.57
ND ₈								1	0.59
ND ₉									1

Tabla 4.18: Matriz de correlaciones - **Necesidades/Deseos**

Cabe destacar, por último, que al considerar *Necesidades/Deseos* el ítem que mide *La comparación con otras facultades* (ND_1) y el que mide *La calidad global de enseñanza* también tienen una correlación lineal alta (superior a 0.60).

Valor percibido

La dimensión que mide el *valor percibido* se define a partir de las 7 afirmaciones presentadas en la tabla 4.19 sobre las que se le solicita al estudiante que indique su grado de acuerdo.

Ítem	Pregunta en el cuestionario
VP_1	La experiencia que he tenido en esta facultad me ayudará a conseguir un buen empleo
VP_2	Mi carrera en esta facultad es una buena inversión
VP_3	Teniendo en cuenta que la FCEA es pública, considero que recibo un servicio de calidad
VP_4	Considero que el contenido de las asignaturas se aplica en su mayoría a la vida práctica
VP_5	Considero que los empleadores están interesados en contratar estudiantes de mi facultad
VP_6	Comparando con otras facultades, considero que recibo un servicio de calidad considerando los costos que tengo que asumir
VP_7	Considero que es de mejor calidad la educación pública que la privada

Tabla 4.19: Ítems de la dimensión **Valor percibido**

Tal como se puede observar en la tabla 4.20, 5 de los 7 ítems de esta dimensión tienen un valor medio superior a 8 (y mediana de 8), lo que indica un grado de acuerdo alto con lo planteado. Cabe resaltar, además, que el ítem *Considero que es de mejor calidad la educación pública que la privada* (VP_7) es el ítem con mayor valor de la mediana de todo el cuestionario.

Ítem	Media	DE	Mediana	Mín	Máx
VP_1	7.71	1.82	8	1	10
VP_2	8.26	1.63	8	2	10
VP_3	8.16	1.76	8	1	10
VP_4	6.49	1.97	7	1	10
VP_5	8.07	1.72	8	1	10
VP_6	8.09	1.78	8	1	10
VP_7	8.25	2.12	9	1	10

Tabla 4.20: Medidas de resumen - **Valor percibido**

Por otra parte, en la tabla 4.21, se presenta la matriz de correlaciones 2 a 2 de esta dimensión, en la cual se observa que la correlación lineal más fuerte se da entre *La experiencia que he tenido en esta facultad me ayudará a conseguir un buen empleo* (VP_1) y *Mi carrera en esta facultad es una buena inversión* (VP_2). Esta última correlaciona además con *Teniendo en cuenta que la FCEA es pública, considero que recibo un servicio de calidad* (VP_6) y con *Comparando con otras facultades, considero que recibo un servicio de calidad considerando los costos que tengo que asumir* (VP_6).

La experiencia que he tenido en esta facultad me ayudará a conseguir un buen empleo (VP_1) correlaciona, además con *Considero que los empleadores están interesados en contratar estudiantes de mi facultad* (VP_5) y con *Teniendo en cuenta que la FCEA es pública, considero que recibo un servicio de calidad* (VP_3), la cual correlaciona altamente también, con *Comparando con otras facultades, considero que recibo un servicio de calidad considerando los costos que tengo que asumir* (VP_6) y con *Considero que es de mejor calidad la educación pública que la privada* (VP_7).

	VP_1	VP_2	VP_3	VP_4	VP_5	VP_6	VP_7
VP_1	1	0.70	0.62	0.45	0.60	0.52	0.46
VP_2		1	0.63	0.42	0.58	0.63	0.48
VP_3			1	0.52	0.67	0.63	0.61
VP_4				1	0.46	0.40	0.34
VP_5					1	0.58	0.50
VP_6						1	0.56
VP_7							1

Tabla 4.21: Matriz de correlaciones - **Valor percibido**

Satisfacción

Los ítems que miden directamente la *satisfacción* se presentan en la tabla 4.22 y las categorías de respuesta de cada una de ellas son las siguientes. Para S_1 , 1 implica *completamente insatisfecho* y 10 *completamente satisfecho*, para S_2 los dos extremos son *mucho menos de lo que esperaba* y *mucho más de lo que esperaba*, en el caso de S_3 1 es *nada* y 10 *completamente*. Por su parte, para responder a S_4 las opciones pertenecen al rango 1 = *en el extremo opuesto* y 10 = *exactamente en el mismo punto*, en lo que refiere a S_5 las respuestas posibles se corresponden el intervalo 1 = *nada acertada* y 10 *muy acertada* y, por último, las opciones de respuesta de S_6 van desde 1 = *muy infeliz* a 10 = *muy feliz*.

Ítem	Pregunta en el cuestionario
S_1	Considerando la experiencia global con esta facultad, en general, cuál es su grado de satisfacción?
S_2	Hasta qué punto esta facultad atendió sus expectativas?
S_3	Hasta qué punto esta facultad atiende sus deseos/necesidades actuales?
S_4	Imagine una facultad perfecta en todos los aspectos. A qué distancia colocaría esta facultad de ese ideal?
S_5	Hasta qué punto considera haber tomado una decisión acertada cuando escogió asistir a esta facultad
S_6	Cuál es su grado de felicidad por haber elegido esta facultad?

Tabla 4.22: Ítems de la dimensión **Satisfacción**

A partir de la información presentada en la tabla 4.23 se concluye que los ítems S_2 , S_3 y S_4 son lo que reflejan en promedio la menor satisfacción de los estudiantes. Estos son los que se refieren a expectativas, deseos y necesidades y “distancia” con el ideal de facultad perfecta.

Ítem	Media	DE	Mediana	Mín	Máx
S_1	7.42	1.54	8	1	10
S_2	7.03	1.61	7	1	10
S_3	6.71	1.60	7	1	10
S_4	6.32	1.71	7	1	10
S_5	8.02	1.88	8	1	10
S_6	7.51	1.79	8	1	10

Tabla 4.23: Medidas de resumen - **Satisfacción**

En lo que refiere a la correlación entre los ítems de esta dimensión puede verse que ésta resulta superior (o igual) a 0.60 en todos los casos excepto para la relación entre *Imagine una facultad perfecta en todos los aspectos. A qué distancia colocaría esta facultad de ese ideal?* (S_4) y *Hasta qué punto considera haber tomado una decisión acertada cuando escogió asistir a esta facultad* (S_5).

Por último, las correlaciones más fuertes se dan entre los ítems que miden la satisfacción general y las expectativas (S_1 y S_2) y, el grado de acierto y felicidad al haber escogido la FCEA.

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6
S_1	1	0.80	0.70	0.60	0.60	0.70
S_2		1	0.70	0.60	0.60	0.70
S_3			1	0.60	0.60	0.70
S_4				1	0.50	0.60
S_5					1	0.80
S_6						1

Tabla 4.24: Matriz de correlaciones - **Satisfacción**

Futuro

En lo que refiere a la visión a *futuro* que tienen los estudiantes de su relación con la FCEA, en la tabla 4.25 se presentan los 5 ítems que la intentan medir, y sobre los que se cuestiona el grado de acuerdo.

Ítem	Pregunta en el cuestionario
F_1	Si tuviera que decidir nuevamente, volvería a elegir esta facultad
F_2	Si siguiera estudiando después de la carrera de grado seguramente elegiría esta facultad en primer lugar
F_3	Aunque me propusieran cambiarme de facultad, no saldría de esta
F_4	Esta es una facultad de la cual los egresados se enorgullecen
F_5	Si un amigo cercano estuviera interesado en ingresar a la enseñanza superior, le recomendaría esta facultad

Tabla 4.25: Ítems de la dimensión **Futuro**

Tal como se observa en la tabla 4.26, los ítems que se vinculan con la lealtad presentan un comportamiento diferenciado (en cuanto a media y variabilidad) con respecto a los que se vinculan con el concepto del boca a boca generado entre estudiantes. Los tres ítems del primer grupo presentan menor puntuación, en promedio, y mayor variabilidad que los del segundo.

Ítem	Media	DE	Mediana	Mín	Máx
F_1	8.01	2.25	9	1	10
F_2	7.32	2.54	8	1	10
F_3	7.56	2.45	8	1	10
F_4	8.33	1.65	9	2	10
F_5	8.20	1.88	9	1	10

Tabla 4.26: Medidas de resumen - **Futuro**

Al considerar las correlaciones, se observa en la tabla 4.27 que los valores más altos de éstas corresponden a la relación entre *Si tuviera que decidir nuevamente, volvería a elegir esta facultad* F_1 y *Esta es una facultad de la cual los egresados se enorgullecen* (F_5) y,

entre ésta y *Si un amigo cercano estuviera interesado en ingresar a la enseñanza superior, le recomendaría esta facultad (F₄)*

	<i>F₁</i>	<i>F₂</i>	<i>F₃</i>	<i>F₄</i>	<i>F₅</i>
<i>F₁</i>	1.00	0.61	0.64	0.48	0.71
<i>F₂</i>		1.00	0.55	0.51	0.57
<i>F₃</i>			1.00	0.51	0.61
<i>F₄</i>				1.00	0.68
<i>F₅</i>					1.00

Tabla 4.27: Matriz de correlaciones - **Futuro**

5. Resultados I

5.1. Análisis del instrumento

Previo a realizar el análisis factorial, y como complemento de las descriptivas presentadas en la sección previa, resulta conveniente estudiar la consistencia interna de cada escala, la cual será medida a través del estadístico α de Cronbach ¹. Cuando se calcula este estadístico para cada una de las escalas de variables se considera, por un lado, el valor global y por otro, el valor que toma este coeficiente al ir quitando de una en una las variables de la escala. En caso de que al quitar una variable, el valor descienda, se entenderá que esa variable debe conservarse en para el análisis ya que resulta “importante”. En sentido contrario, si al calcular el α suponiendo que se elimina una variable éste aumenta su valor se entiende que dicha variable puede ser excluida de la escala.

En lo que refiere a la primera dimensión, aquella que mide las *expectativas* de los estudiantes al ingresar a la FCEA, en la tabla 5.1 se observa una consistencia interna muy alta ($\alpha_E = 0,88$), valor que aumenta, aunque mínimamente si se deja de considerar la variable *La probabilidad de que las cosas pudieran ser diferentes de lo esperado* (Exp_{11}).

Variable	Expectativas	Exp_1	Exp_2	Exp_3	Exp_4	Exp_5	Exp_6	Exp_7	Exp_8	Exp_9	Exp_{10}	Exp_{11}	Exp_{12}
α_E	0.88	0.87	0.86	0.86	0.87	0.86	0.86	0.87	0.87	0.86	0.87	0.89	0.87

Tabla 5.1: α Cronbach - **Expectativas**

¹Calculado con la librería *psych* (Revelle, 2016) del software libre R - project (R Core Team, 2013)

Por su parte, la consistencia interna de la escala que mide la dimensión *imagen* también es alta, $\alpha_I = 0.86$ e incluso aumenta si la variable que se quita es *Es una facultad muy comprometida con la comunidad* (Im_5) (ver tabla 5.2).

Variable	Imagen	Im_1	Im_2	Im_3	Im_4	Im_5	Im_6
α_I	0.86	0.83	0.82	0.82	0.82	0.87	0.85

Tabla 5.2: α Cronbach - **Imagen**

Para las variables que conforman la percepción que tienen los estudiantes sobre la *calidad* de los servicios tanto académicos como funcionales que brinda la facultad, la consistencia interna queda determinada a partir de los valores del estadístico α que se presentan en las tablas 5.3 y 5.4, respectivamente.

Variable	Calidad (SA)	$C.SA_1$	$C.SA_2$	$C.SA_3$	$C.SA_4$	$C.SA_5$	$C.SA_6$	$C.SA_7$	$C.SA_8$	$C.SA_9$
α_{CSA}	0.90	0.88	0.89	0.89	0.88	0.88	0.89	0.89	0.88	0.89

Tabla 5.3: α Cronbach - **Calidad SA**

El valor del α es alto para la totalidad de ambas escalas, $\alpha_{CSA} = 0.90$ y $\alpha_{CSF} = 0.86$, y en ninguna de las dos dimensiones incrementa su valor ante la posibilidad de quitar alguna de las variables que se están considerando.

Variable	Calidad (SF)	$C.SF_1$	$C.SF_2$	$C.SF_3$	$C.SF_4$	$C.SF_5$	$C.SF_6$	$C.SF_7$	$C.SF_8$	$C.SF_9$
α_{CSF}	0.86	0.85	0.85	0.85	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.85

Tabla 5.4: α Cronbach - **Calidad SF**

Por su parte, al analizar la dimensión que refiere a las *necesidades y deseos* de los estudiantes, en la tabla 5.5 se puede observar que la consistencia interna de ésta es muy alta (superior a 0.90) y que en caso de considerar la posibilidad de eliminar las variables *El respeto e interés por los problemas de los estudiantes* y *La comparación con otras facultades* (ND_3 y ND_9 , respectivamente) el valor de estadístico no se modificaría.

Variable	Nec./Des.	ND_1	ND_2	ND_3	ND_4	ND_5	ND_6	ND_7	ND_8	ND_9
α_{ND}	0.91	0.90	0.90	0.91	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.91

Tabla 5.5: α Cronbach - **Necesidades/Deseos**

En cuanto a la escala que mide el *valor percibido* por los estudiantes, se observa en la tabla 5.6 que la consistencia interna de éste es de 0.89, valor que se mantiene incluso si se considera quitar del cuestionario la variable *Considero que el contenido de las asignaturas se aplica en su mayoría a la vida práctica* (VP_4).

Variable	Val.Perc.	VP_1	VP_2	VP_3	VP_4	VP_5	VP_6	VP_7
α_{VP}	0.89	0.87	0.87	0.86	0.89	0.87	0.87	0.88

Tabla 5.6: α Cronbach - **Valor percibido**

En lo que refiere a la dimensión que mide en particular la *satisfacción* de los estudiantes se tiene, tal como se puede apreciar en la tabla 5.7, que la consistencia interna de ésta es la más alta de todo el cuestionario con un valor global de 0.92.

Variable	Satisfacción	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6
α_S	0.92	0.89	0.89	0.90	0.92	0.91	0.89

Tabla 5.7: α Cronbach - **Satisfacción**

Por último, se observa que la escala que considera la visión que tienen los estudiantes de la FCEA a *futuro* tiene una consistencia interna que al igual que en las demás escalas, resulta alta (0.87).

Variable	Futuro	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
α_F	0.87	0.83	0.85	0.84	0.86	0.82

Tabla 5.8: α Cronbach - **Futuro**

En síntesis, considerando el estadístico α de Cronbach, serían candidatos a ser eliminados del cuestionario AR63 los ítems: Exp_{11} , Im_5 , ND_3 , ND_9 , VP_4 y S_4 .

5.1.1. Resultados del Análisis Factorial

En lo que refiere al análisis del instrumento, los primeros resultados a ser presentados son los que se obtienen al realizar un análisis factorial. Tal como se planteaba en los objetivos de este trabajo, se analiza si la estructura de dimensiones teórica que propone el cuestionario, logra ser identificada.

Previo a plantear las principales características del AF, se corrobora que la muestra en estudio es adecuada para ser analizada mediante esta técnica. Para lo cual se realiza, en primera instancia el test de Bartlett (Bartlett, 1951), cuya hipótesis nula determina que existe una incorrelación lineal entre todas las variables en estudio y que por lo tanto el AF no resultaría apropiado.

El valor del estadístico de contraste para el caso en estudio, devuelve un *p-valor* que indica que existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula. Por lo tanto, aplicar un AF resultaría apropiado.

Otro índice utilizado para respaldar el uso del AF es el índice de adecuación de la muestra KMO (propuesto en 1970 por Kaiser-Meyer-Olkin), el cual puede calcularse a partir de las correlaciones muestrales. Este índice toma valores entre 0 y 1 y por su formulación, si la correlación entre las variables es distinta de 0, el KMO tomará valores cercanos a 1.

En el caso práctico presentado en este trabajo este índice alcanza un valor de 0.96, el cual reafirma el resultado obtenido con el test de Bartlett, de que un AF resulta apropiado.

Por lo tanto se decide plantear un AF, el cual tendrá las siguientes características:

- Método de extracción: Componentes principales.
- Selección de factores: Cantidad fija (8, uno por cada dimensión).
- Resultados: Sin rotar y con rotación Varimax.

Factor	Valor propio	% de Var.	% de Var. Acumulada
1	26.37	41.85	41.85
2	3.73	5.92	47.77
3	2.43	3.86	51.61
4	2.19	3.47	55.08
5	1.91	3.04	58.12
6	1.61	2.56	60.68
7	1.44	2.29	62.97
8	1.25	1.98	64.95

Tabla 5.9: AF Original - Variabilidad

Tal como se observa en la tabla 5.9 al seleccionar 8 factores, la variabilidad que logra ser explicada por éstos es de casi un 65 % y que los valores propios asociados son todos superiores a 1, lo que indica que realizar una reducción en este sentido podría resultar factible. Cabe destacar además, que el primer factor logra explicar más del 40 % de la variabilidad de los datos originales, por lo que se entiende que este factor, claramente dominante, podría referirse a la *satisfacción general*.

Una vez que se establece que la estructura de 8 dimensiones es posible, resulta conveniente verificar si éstas efectivamente se corresponden con las propuestas en el instrumento. Para esto, se analiza la matriz de cargas de los 63 ítems, sobre los 8 factores extraídos.

En la tabla 5.10 se pueden consultar éstas para la solución sin rotar y para la solución con rotación Varimax ².

²Los resultados presentados son los que se obtienen al analizar la matriz de correlaciones de Pearson, pero cabe destacar que éstos prácticamente coinciden con los que se obtienen al analizar las correlaciones policóricas.

Item	Sin rotar								Rotación Varimax								h_i^2
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	
<i>Exp1</i>	0.55	-0.01	0.50	-0.03	0.02	0.03	0.15	-0.09	0.22	0.35	0.10	0.62	0.07	0.10	-0.02	0.05	0.59
<i>Exp2</i>	0.65	0.08	0.49	-0.06	0.06	-0.01	0.19	-0.02	0.20	0.40	0.18	0.66	0.08	0.11	0.10	0.11	0.71
<i>Exp3</i>	0.59	0.13	0.40	-0.07	0.00	0.07	0.07	0.02	0.17	0.35	0.26	0.52	0.08	0.15	0.02	0.14	0.54
<i>Exp4</i>	0.51	0.33	0.10	-0.34	-0.17	0.09	0.10	0.04	0.13	0.03	0.57	0.39	0.07	0.07	0.13	0.13	0.54
<i>Exp5</i>	0.57	0.31	0.22	-0.11	-0.26	0.09	0.14	0.11	0.14	0.10	0.44	0.46	0.22	0.11	0.07	0.31	0.60
<i>Exp6</i>	0.64	0.19	0.36	-0.12	0.01	0.05	0.19	-0.16	0.18	0.27	0.30	0.63	0.15	0.16	0.11	-0.01	0.66
<i>Exp7</i>	0.49	0.30	0.07	-0.33	-0.28	0.05	0.01	0.00	0.16	0.00	0.60	0.32	0.15	0.00	0.04	0.12	0.53
<i>Exp8</i>	0.53	0.26	0.06	0.15	-0.39	0.02	0.11	-0.18	0.17	0.01	0.29	0.35	0.56	0.11	0.00	0.09	0.57
<i>Exp9</i>	0.60	0.28	0.05	0.12	-0.26	-0.13	0.37	0.00	0.19	0.04	0.21	0.44	0.49	0.06	0.32	0.23	0.68
<i>Exp10</i>	0.52	0.12	0.19	-0.17	-0.08	0.09	0.21	-0.13	0.24	0.09	0.29	0.48	0.12	0.14	0.10	-0.01	0.42
<i>Exp11</i>	0.09	0.16	0.05	-0.02	-0.12	0.04	0.01	0.21	-0.04	0.00	0.15	0.06	0.03	0.00	0.01	0.27	0.10
<i>Exp12</i>	0.48	-0.04	0.15	0.11	-0.29	0.05	0.10	0.24	0.33	0.13	0.12	0.25	0.22	0.06	-0.02	0.41	0.42
<i>Im1</i>	0.77	-0.19	0.17	0.11	0.03	-0.06	0.01	0.08	0.51	0.49	0.10	0.27	0.20	0.14	0.12	0.15	0.68
<i>Im2</i>	0.70	-0.01	-0.01	0.05	0.10	-0.16	0.02	0.12	0.36	0.43	0.20	0.15	0.20	0.10	0.30	0.13	0.54
<i>Im3</i>	0.65	-0.12	0.21	0.17	0.12	-0.03	0.00	0.20	0.34	0.51	0.04	0.23	0.12	0.18	0.12	0.25	0.56
<i>Im4</i>	0.71	-0.07	0.17	0.11	0.23	-0.19	-0.09	0.08	0.31	0.64	0.12	0.20	0.15	0.10	0.21	0.07	0.65
<i>Im5</i>	0.52	0.17	-0.10	-0.16	0.07	-0.06	-0.07	0.06	0.19	0.25	0.41	0.07	0.09	0.10	0.24	0.03	0.35
<i>Im6</i>	0.58	-0.04	0.25	0.11	0.10	0.14	-0.11	0.03	0.25	0.45	0.14	0.26	0.10	0.29	-0.05	0.11	0.46
<i>C.SA1</i>	0.83	-0.04	0.14	0.01	0.20	-0.10	-0.06	-0.01	0.40	0.59	0.25	0.28	0.16	0.18	0.22	0.00	0.76
<i>C.SA2</i>	0.68	0.09	0.23	-0.05	0.02	0.05	-0.16	0.09	0.25	0.47	0.37	0.27	0.11	0.18	0.00	0.16	0.57
<i>C.SA3</i>	0.62	-0.11	-0.33	-0.06	0.06	-0.03	-0.02		0.12	0.11	0.71	0.21	0.15	0.16	0.25	0.02	0.69
<i>C.SA4</i>	0.71	0.30	-0.05	-0.14	-0.15	0.05	-0.11	0.16	0.24	0.25	0.61	0.15	0.24	0.16	0.15	0.25	0.68
<i>C.SA5</i>	0.76	0.09	0.12	-0.03	0.14	-0.13	-0.05	-0.09	0.29	0.51	0.33	0.30	0.22	0.14	0.22	-0.05	0.66
<i>C.SA6</i>	0.66	0.28	-0.10	-0.29	-0.08	0.07	-0.17	0.07	0.24	0.22	0.68	0.10	0.12	0.16	0.14	0.09	0.65
<i>C.SA7</i>	0.60	0.25	-0.08	0.33	-0.27	-0.05	-0.12	-0.20	0.16	0.22	0.27	0.10	0.68	0.19	0.01	0.03	0.66
<i>C.SA8</i>	0.71	0.22	-0.11	0.29	-0.07	-0.23	0.10	-0.03	0.23	0.32	0.19	0.16	0.58	0.13	0.36	0.12	0.72
<i>C.SA9</i>	0.69	-0.12	-0.04	0.22	-0.19	0.01	-0.06	0.31	0.48	0.33	0.16	0.03	0.30	0.16	0.06	0.42	0.67
<i>C.SF1</i>	0.51	-0.06	-0.13	0.10	0.09	0.09	0.11	0.16	0.25	0.19	0.15	0.06	0.14	0.30	0.28	0.19	0.35
<i>C.SF2</i>	0.41	0.30	-0.37	-0.10	0.31	-0.16	0.25	0.08	0.06	0.09	0.27	0.00	0.09	0.17	0.69	-0.03	0.60
<i>C.SF3</i>	0.44	0.26	-0.31	-0.11	0.33	-0.21	0.34	0.15	0.09	0.12	0.22	0.06	0.04	0.12	0.75	0.04	0.66
<i>C.SF4</i>	0.55	0.16	-0.09	0.19	0.22	0.26	0.10	0.11	0.15	0.24	0.15	0.11	0.14	0.53	0.27	0.16	0.52
<i>C.SF5</i>	0.48	0.17	-0.24	-0.02	0.23	-0.01	0.27	0.05	0.18	0.10	0.19	0.11	0.10	0.27	0.53	0.02	0.45
<i>C.SF6</i>	0.54	0.19	-0.15	0.18	0.17	0.38	0.02	-0.01	0.15	0.17	0.22	0.07	0.19	0.62	0.16	0.06	0.55
<i>C.SF7</i>	0.55	0.08	-0.10	0.18	0.23	0.50	0.03	-0.14	0.22	0.17	0.16	0.13	0.13	0.72	0.07	-0.06	0.67
<i>C.SF8</i>	0.54	0.06	-0.14	0.17	0.27	0.47	0.15	-0.06	0.24	0.13	0.11	0.15	0.08	0.72	0.19	0.00	0.67
<i>C.SF9</i>	0.54	0.24	-0.14	0.24	0.07	0.16	0.06	-0.06	0.12	0.17	0.20	0.10	0.35	0.44	0.21	0.05	0.46
<i>ND1</i>	0.82	-0.06	0.05	-0.01	0.17	-0.08	-0.12	-0.02	0.43	0.57	0.30	0.19	0.17	0.19	0.19	-0.02	0.73
<i>ND2</i>	0.74	0.10	0.10	-0.06	0.15	0.01	-0.22	0.02	0.26	0.54	0.42	0.17	0.12	0.22	0.10	0.02	0.64
<i>ND3</i>	0.60	0.40	-0.17	-0.34	-0.02	0.04	-0.13	-0.04	0.13	0.15	0.73	0.10	0.14	0.15	0.23	-0.04	0.68
<i>ND4</i>	0.72	0.26	-0.10	-0.13	-0.05	0.06	-0.17	0.13	0.25	0.31	0.60	0.08	0.20	0.22	0.16	0.17	0.67
<i>ND5</i>	0.75	0.13	0.03	0.02	0.17	-0.16	-0.06	-0.10	0.26	0.51	0.32	0.22	0.27	0.16	0.28	-0.08	0.66
<i>ND6</i>	0.65	0.33	-0.14	-0.23	-0.10	0.05	-0.22	0.06	0.19	0.23	0.70	0.05	0.19	0.16	0.13	0.09	0.67
<i>ND7</i>	0.66	0.21	-0.16	0.40	-0.26	-0.01	-0.11	-0.17	0.23	0.23	0.25	0.04	0.73	0.27	0.04	0.06	0.78
<i>ND8</i>	0.72	0.17	-0.19	0.31	-0.04	-0.22	0.06	-0.01	0.27	0.33	0.18	0.07	0.58	0.16	0.37	0.11	0.73
<i>ND9</i>	0.72	-0.12	-0.05	0.24	-0.10	0.01	-0.10	0.16	0.48	0.39	0.15	0.03	0.34	0.23	0.07	0.26	0.64
<i>VP1</i>	0.67	-0.18	0.09	0.06	0.14	0.06	-0.11	-0.03	0.44	0.47	0.14	0.16	0.11	0.25	0.04	-0.01	0.53
<i>VP2</i>	0.72	-0.31	0.02	0.05	0.00	0.11	-0.02	0.00	0.62	0.35	0.12	0.16	0.13	0.25	0.03	0.05	0.63
<i>VP3</i>	0.75	-0.11	0.06	0.15	0.05	-0.02	-0.09	-0.04	0.45	0.48	0.17	0.17	0.28	0.22	0.09	0.03	0.62
<i>VP4</i>	0.63	-0.03	-0.10	-0.13	0.23	-0.23	-0.05	-0.14	0.34	0.42	0.27	0.10	0.12	0.04	0.33	-0.22	0.55
<i>VP5</i>	0.65	-0.16	0.08	0.09	0.12	0.10	-0.13	0.03	0.41	0.45	0.14	0.12	0.11	0.29	0.02	0.05	0.50
<i>VP6</i>	0.64	-0.24	0.02	0.20	-0.04	0.03	-0.05	0.09	0.50	0.37	0.04	0.09	0.23	0.20	0.03	0.17	0.52
<i>VP7</i>	0.58	-0.24	0.12	0.17	-0.04	-0.01	0.04	0.15	0.46	0.35	-0.02	0.18	0.17	0.13	0.05	0.23	0.46
<i>S1</i>	0.81	-0.24	-0.01	-0.12	0.05	-0.07	-0.10	-0.12	0.62	0.44	0.29	0.17	0.15	0.11	0.12	-0.13	0.76
<i>S2</i>	0.77	-0.23	-0.06	-0.09	0.03	-0.10	-0.08	-0.13	0.60	0.40	0.27	0.14	0.18	0.09	0.14	-0.13	0.70
<i>S3</i>	0.76	-0.12	-0.06	-0.15	0.13	-0.05	0.01	-0.12	0.51	0.36	0.31	0.20	0.11	0.16	0.25	-0.14	0.65
<i>S4</i>	0.71	-0.03	-0.07	-0.04	0.03	-0.16	-0.04	-0.06	0.42	0.37	0.30	0.14	0.24	0.07	0.23	-0.04	0.54
<i>S5</i>	0.67	-0.50	-0.16	-0.14	-0.14	0.05	0.11	0.00	0.84	0.11	0.12	0.10	0.05	0.09	0.09	0.02	0.77
<i>S6</i>	0.73	-0.42	-0.13	-0.19	-0.11	0.01	0.09	-0.14	0.82	0.16	0.20	0.17	0.11	0.08	0.11	-0.12	0.81
<i>F1</i>	0.63	-0.51	-0.18	-0.20	-0.17	0.05	0.11	0.03	0.86	0.06	0.14	0.08	0.01	0.05	0.09	0.03	0.78
<i>F2</i>	0.64	-0.23	-0.15	-0.06	-0.04	0.05	0.06	0.02	0.59	0.18	0.19	0.08	0.12	0.17	0.16	0.04	0.49
<i>F3</i>	0.62	-0.29	-0.05	-0.04	-0.13	0.10	0.06	-0.01	0.63	0.16	0.15	0.16	0.13	0.16	0.03	0.06	0.51
<i>F4</i>	0.65	-0.22	0.03	0.05	-0.04	0.02	0.02	0.16	0.52	0.32	0.12	0.15	0.13	0.15	0.10	0.21	0.50
<i>F5</i>	0.75	-0.31	-0.08	-0.03	-0.14	0.04	0.04	0.04	0.71	0.23	0.19	0.14	0.18	0.14	0.09	0.11	0.69

Tabla 5.10: AF Original - Cargas factoriales y comunales

Al analizar las cargas en la solución sin rotar, lo primero que se observa es que todos los ítems saturan sobre el primer factor, lo que concuerda con el análisis realizado a partir de los resultados presentados en la tabla 5.9. Es decir, que todos los ítems contribuyen a la conformación del constructo latente *satisfacción general*.

La solución rotada se propone con la intención de investigar si resulta posible identificar los factores con las dimensiones establecidas en el cuestionario AR63. Se observa que la solución *mejora* en interpretabilidad, en el sentido de que al rotar las cargas ya no se concentran todas en un solo factor. De todas formas, no es posible verificar la estructura propuesta, ya que los ítems que conforman cada una de las escalas no saturan todos sobre un mismo factor. Surge, así, la necesidad de estudiar en profundidad la conformación de cada una de las escalas (y cada ítem particular) de forma de intentar identificar de donde surgen las diferencias entre la teoría y la práctica, y tratar de proporcionar una propuesta de cuestionario reducido que sí recoja la estructura teórica.

El primer análisis se realiza sobre los resultados obtenidos del AF, en particular sobre las *comunalidades* que tal como fuera descrito en la sección 3.1, recogen la porción de variabilidad descrita por los factores comunes. Por lo tanto, un valor “bajo” de este indicador para un ítem determinado, estaría indicando “poca” información común y que, por lo tanto, dicho ítem podría no ser tenido en cuenta para la conformación de la dimensión (factor) en consideración.

En la tabla 5.10 se observa que en lo que refiere a las *expectativas*, el ítem *La probabilidad de que las cosas pudieran ser diferentes de lo esperado* (Exp_{11}) es el que presenta menor comunalidad, por lo que podría ser un ítem candidato a ser eliminado de su escala. *La probabilidad de que la Universidad se encuadre en sus necesidades personales* y *La comparación con otras facultades* (Exp_{10} y Exp_{12} , respectivamente) también presentan valores bajos (ambos menores a 0.50).

En las restantes dimensiones, y tomando como referencia el mismo punto de corte, 0.50, se destacan los ítems Im_5 , Im_6 , $C.SF_1$, $C.SF_5$, $C.SF_9$ y VP_7 .

El último aspecto a tener en consideración, es que existen ítems cuyas cargas factoriales no superan el 0.5 para ningún factor. Éstos son, además de los detectados al analizar las comunalidades: Exp_5 , Exp_9 , Im_2 , $C.SA_2$, $C.SA_9$, ND_9 , VP_1 , VP_3 , VP_4 , VP_5 y S_4 .

5.1.2. Resultado de la Teoría de Respuesta al ítem

En lo que refiere al estudio del cuestionario desde la perspectiva de la Teoría de Respuesta al ítem, y siguiendo las definiciones expuestas en 5.1.2, en este trabajo se analiza por un lado, la función de información (total y de cada ítem) y, por otro, el parámetro de discriminación de cada uno de los ítems.

El análisis se realiza por dimensiones, lo que implica que se estiman 8 modelos unidimensionales, uno sobre cada una de las escalas del cuestionario AR63. En cada uno de ellos el rasgo latente θ será la dimensión y el parámetro de discriminación se interpretará como la capacidad del ítem para discriminar/diferenciar entre estudiantes con distintos grados del rasgo latente en consideración.

Para determinar, dentro de cada dimensión, cuales ítems aportan información relevante y cuales no, se compara la función de información de cada ítem contra la función de información global de la dimensión ³.

Expectativas

En lo que refiere a la dimensión de *expectativas*, en la figura 5.1, se presenta su función de información global, en la cual se aprecia, en primer lugar, que esta dimensión aporta información para todos los niveles de θ , menos para el más alto.

Se observa, además, que el máximo valor de ésta supera el 10 (en particular es 10.8). Por lo tanto, y considerando que esta dimensión se compone de 12 ítems, se entiende que la información máxima esperada de cada ítem debe ser igual o superior a 0.9 (promedio), para ser considerado como *relevante* dentro de la dimensión.

³Todo el análisis TRI se realiza con la librería *mirt* (Chalmers, 2012) del software libre R - project (R Core Team, 2013)

Al realizar la comparación a través de valores máximos se está comparando, indirectamente, información obtenida para distintos valores del rasgo latente en estudio, lo que podría proporcionar resultados de confusa interpretación. Por este motivo, en este trabajo se propone, además, comparar la información, tanto global como de cada ítem, de forma *agregada*, es decir para todos los valores de θ . En particular se propone analizar, además de la información máxima de cada función, la información total, a través de la integral/área de dicha función.

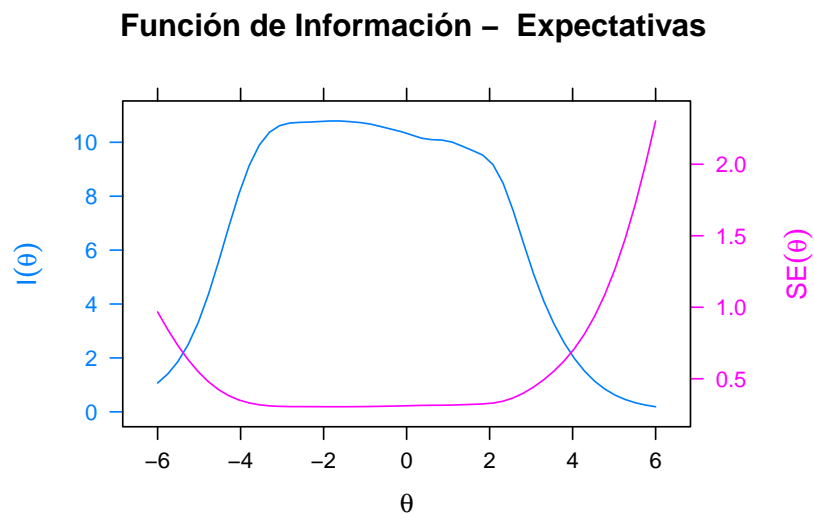


Figura 5.1: Función de información global y error estándar - Expectativas

Los principales resultados del análisis de la función de información para cada uno de los ítems de esta dimensión pueden ser consultados en la tabla 5.11. En ella se presenta el *promedio* calculado a partir tanto del máximo como del total, a nivel global de la dimensión y para cada uno de los ítems.

Dimensión	Máximo	Total	Parámetro de
Expectativas	0.90	7.00	discriminación (a_i)
Exp_1	0.97	7.70	1.74
Exp_2	1.58	11.00	2.24
Exp_3	1.05	7.93	1.83
Exp_4	0.78	6.38	1.56
Exp_5	1.35	9.51	2.07
Exp_6	1.90	12.49	2.45
Exp_7	0.64	5.98	1.42
Exp_8	0.60	5.10	1.36
Exp_9	0.96	7.32	1.73
Exp_{10}	0.65	5.47	1.41
Exp_{11}	0.04	1.14	0.34
Exp_{12}	0.38	4.03	1.08

Tabla 5.11: Función de Información y Parámetro de discriminación - **Expectativas**

En primer lugar, cabe destacar que los resultados obtenidos considerando el máximo y el total, coinciden. Tal como se observa en la tabla 5.11, 6 de los 12 ítems que conforman la dimensión de *expectativas* aportan menos información de la esperada en promedio, por lo que podrían no ser considerados (la función de información para cada uno de los ítems de esta escala puede ser consultada en la figura 5.2). Estos son: *El respeto e interés por los problemas de los estudiantes*, *El relacionamiento con los docentes*, *La infraestructura de la facultad*, *La probabilidad de que la Universidad se encuadre en sus necesidades personales*, *La probabilidad de que las cosas pudieran ser diferentes de lo esperado*, *La comparación con otras facultades* (Exp_4 , Exp_7 , Exp_8 , Exp_{10} , Exp_{11} y Exp_{12} , respectivamente).

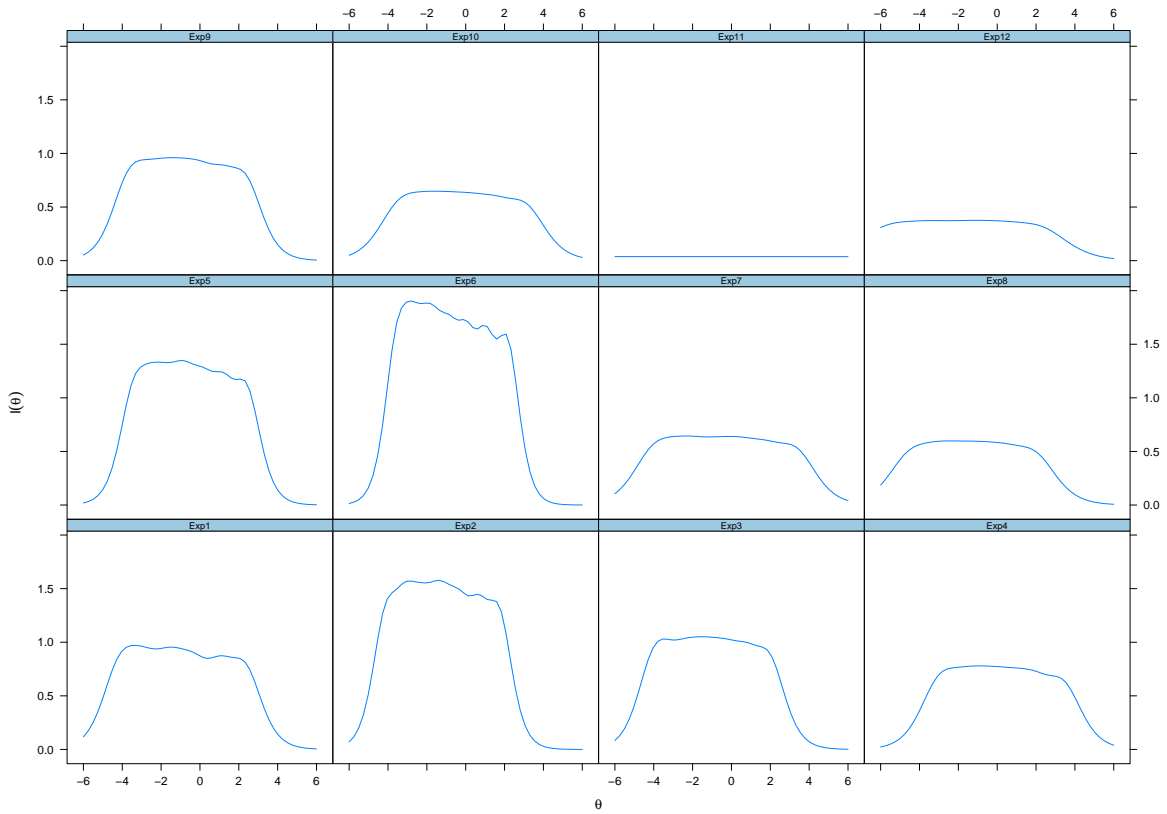


Figura 5.2: Función de información de cada ítem - Expectativas

Por último, en cuanto a esta dimensión, se analiza el parámetro de discriminación (a_i) de cada uno de los ítems que la conforman. Tal como se observa en la tabla 5.11, el ítem que refiere a *La probabilidad de que las cosas pudieran ser diferentes de lo esperado* (Exp_{11}) es el que menos poder discriminante tiene. En el otro extremo se encuentran: *El contenido del curso* y *La capacidad de esta facultad para darle una buena preparación para la carrera* (Exp_6 y Exp_2) son los ítems con mayor capacidad para diferenciar entre estudiantes con distintos grados de expectativas. En el caso de plantear una reducción de los componentes que conforman esta dimensión, resultaría oportuno no descartar estos dos ítems.

Imagen

Al analizar la dimensión que refiere a la *imagen* que tienen los estudiantes de la facultad, se observa, en la figura 5.3, que ésta aporta información para los niveles medios de θ , pero no para el más bajo, ni para los más altos. Se destaca además que, tal como ocurría en la escala anterior, el valor máximo de la función de información es superior a 10 (10.48), sin embargo esta dimensión está compuesta por 6 ítems, lo que determina que la información promedio contra la que será comparada la información de cada uno de ellos, será 1.75.

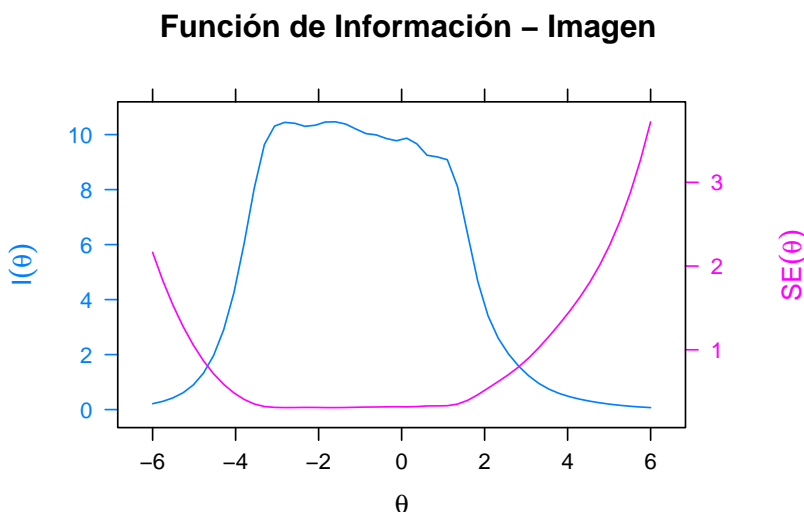


Figura 5.3: Función de información global y error estándar - Imagen

En la tabla 5.12 se presenta el valor esperado medio de información de cada uno de los ítems, calculado a partir del máximo y del total, donde se observa que 4 de los 6 ítems que conforman la escala, proporcionan, en promedio menos información de la esperable. Estos ítems son: *En general pienso que esta es una buena Universidad para estudiar* (Im_1), *Es una facultad innovadora y con visión al futuro* (Im_2), *Es una facultad muy comprometida con la comunidad* (Im_5) y *Es una facultad que los empleadores valoran* (Im_6). Por lo tanto, al considerar una reducción en esta escala, estos 4 ítems podrían ser candidatos a ser eliminados.

En la figura 5.4 se presenta la función de información de cada uno de los ítems.

Dimensión	Máximo	Total	Parámetro de discriminación (a_i)
Imagen	1.75	10.28	
Im_1	1.68	10.20	2.30
Im_2	1.31	8.96	2.02
Im_3	3.05	15.47	3.19
Im_4	3.25	16.67	3.21
Im_5	0.44	4.46	1.16
Im_6	0.91	5.91	1.70

Tabla 5.12: Función de Información y Parámetro de discriminación - Imagen

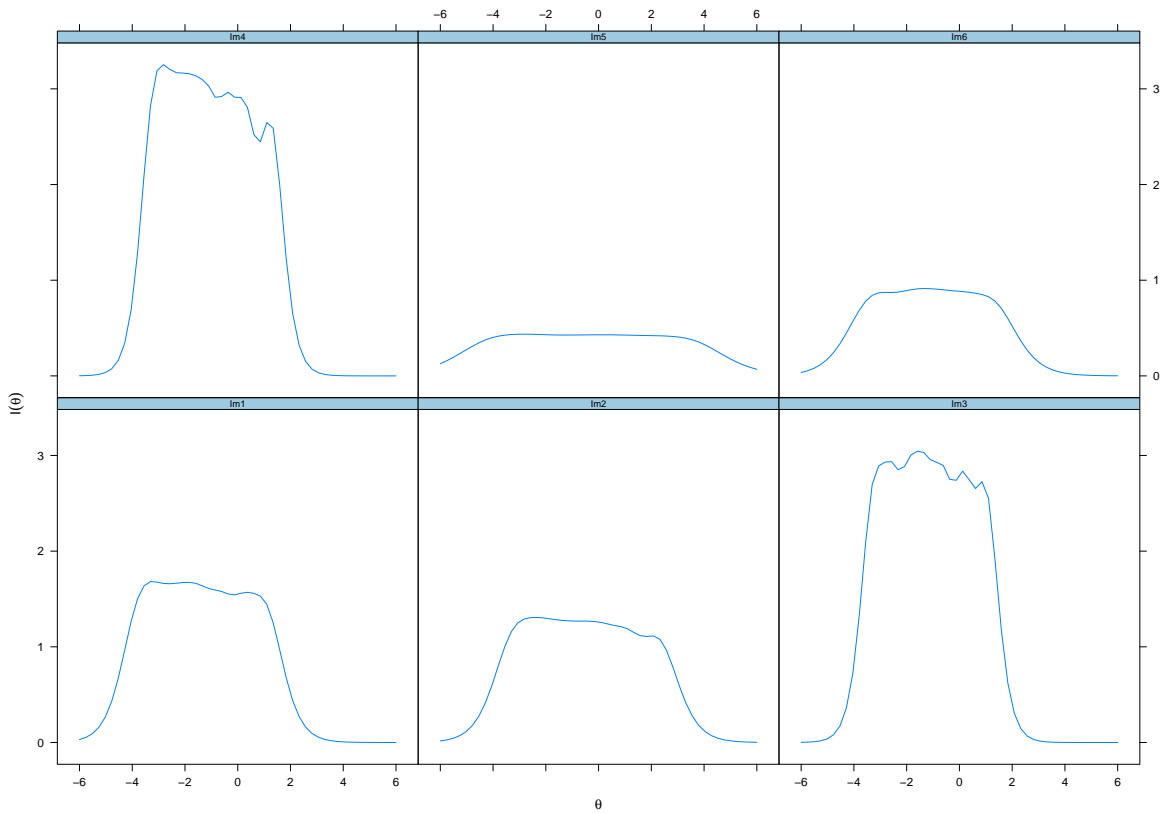


Figura 5.4: Función de información de cada ítem - Imagen

En cuanto al poder de discriminación que tiene cada uno de los ítems, se aprecia, en concordancia con los resultados obtenidos del análisis de las funciones de información, que los ítems *Es una facultad con buena reputación académica* y *Es una facultad que da una buena preparación a sus estudiantes* (I_{m_3} y I_{m_4}) son los que más discriminan dentro de la escala de *imagen*.

Calidad Servicios Académicos

En lo que refiere a la dimensión que mide la *calidad de los servicios académicos*, en la figura 5.5 se presenta, gráficamente, la función de información, donde se observa en primera instancia, que el valor máximo supera al de las dimensiones descritas previamente. En particular, en esta escala, este valor es de 11.86 lo que implica, considerando que se compone de 9 ítems, que el valor medio esperado de información aportada por cada ítem será de 1.32.

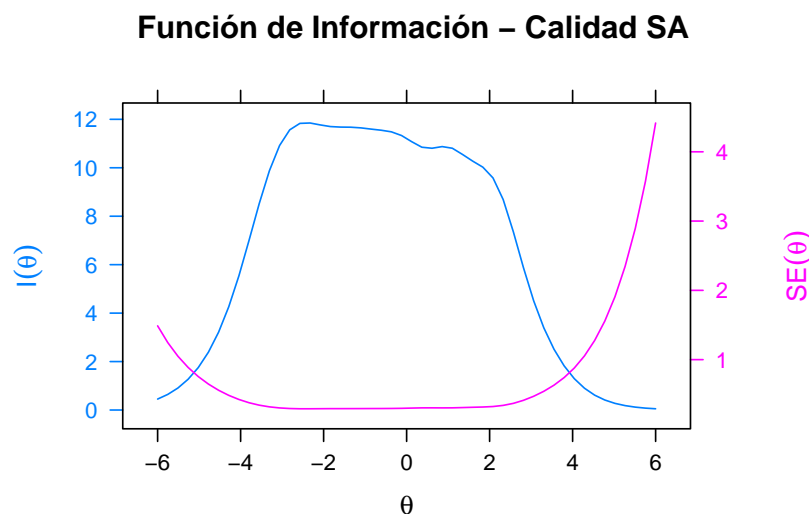


Figura 5.5: Función de información global y error estándar - Calidad SA

Por su parte, en la figura 5.6, se presenta la función de información para cada ítem de esta escala.

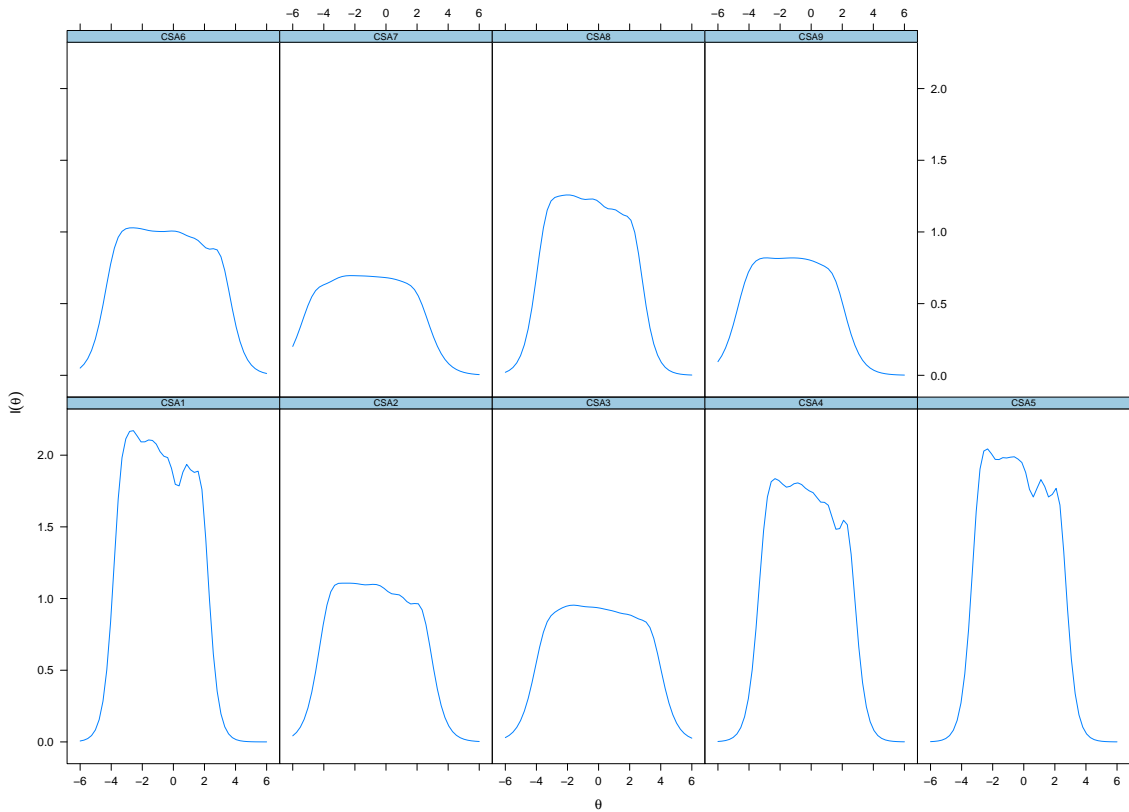


Figura 5.6: Función de información de cada ítem - Calidad SA

En la tabla 5.5 se presentan los valores medios de la función de información promedio considerando el máximo y el total, a nivel global para la escala y para cada ítem particular. En ella se observa que de los 9 ítems que conforman esta dimensión, los siguientes 6 aportan menos información de la esperada: *El nivel de conocimiento de los docentes (C.SA₂)*, *El respeto e interés por los problemas de los estudiantes (C.SA₃)*, *El relacionamiento con los docentes (C.SA₆)*, *La infraestructura y capacidad locativa de la facultad (C.SA₇)*, *La organización y funcionamiento (C.SA₈)* y *La comparación con otras facultades (C.SA₉)*.

Dimensión	Máximo	Total	Parámetro de discriminación (a_i)
Calidad SA	1.32	8.99	
$C.SA_1$	2.17	12.85	2.63
$C.SA_2$	1.11	8.18	1.88
$C.SA_3$	0.95	7.78	1.72
$C.SA_4$	1.84	11.28	2.42
$C.SA_5$	2.05	12.15	2.58
$C.SA_6$	1.03	8.33	1.80
$C.SA_7$	0.70	5.77	1.47
$C.SA_8$	1.26	8.67	1.98
$C.SA_9$	0.82	5.93	1.60

Tabla 5.13: Función de Información y Parámetro de discriminación - **Calidad SA**

Al analizar el poder discriminante de cada uno de los ítems de esta escala, se puede observar que los ítems que refieren a la calidad global y al contenido de los cursos ($C.SA_1$ y $C.SA_5$) son los que más diferencian a los estudiantes.

Calidad Servicios Funcionales

En lo que respecta a la escala de *calidad de servicios funcionales* de la facultad, en la figura 5.7, donde se presenta la función de información global, se observa que el valor máximo (9.33) es menor al de las escalas anteriormente descritas.

Función de Información – Calidad SF

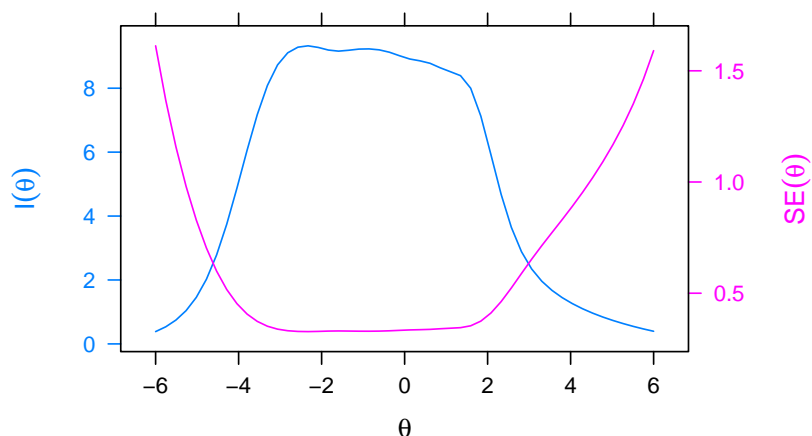


Figura 5.7: Función de información global y error estándar - Calidad SF

Considerando que esta escala está compuesta por 9 ítems, el valor medio esperado de información que aportará cada uno de ellos será 1.04. La comparación de estos valores se presenta en la tabla 5.14, en la cual se destaca que los ítems que más información aportan (con valores muy por encima de la media) son los que refieren a la calidad de los servicios brindados por la oficina de apuntes y fotocopiadora y por la Cantina y Cafetería ($C.SF_4$ y $C.SF_6$). Por lo tanto al considerar una reducción de dimensiones de esta escala, resultaría imprescindible mantener estos dos ítems.

En el otro extremo, con valores por debajo de la media, se encuentran los ítems $C.SF_1$, $C.SF_2$, $C.SF_3$, $C.SF_5$ y $C.SF_9$ (ver figura 5.8).

En cuanto al parámetro de discriminación, se destaca el bajo poder para diferenciar estudiantes en función de como perciben la calidad de los servicios funcionales del ítem $C.SF_2$ y el alto valor del parámetro a_i asociado a los ítems $C.SF_6$ y $C.SF_8$.

Dimensión Calidad SF	Máximo	Total	Parámetro de discriminación (a_i)
	1.04	7.06	
$C.SF_1$	0.60	5.17	1.36
$C.SF_2$	0.31	3.33	0.97
$C.SF_3$	0.35	3.66	1.04
$C.SF_4$	1.61	10.23	2.24
$C.SF_5$	0.64	5.50	1.40
$C.SF_6$	1.86	11.17	2.40
$C.SF_7$	1.57	9.63	2.22
$C.SF_8$	1.74	9.86	2.35
$C.SF_9$	0.68	5.0	1.44

Tabla 5.14: Función de Información y Parámetro de discriminación - **Calidad SF**

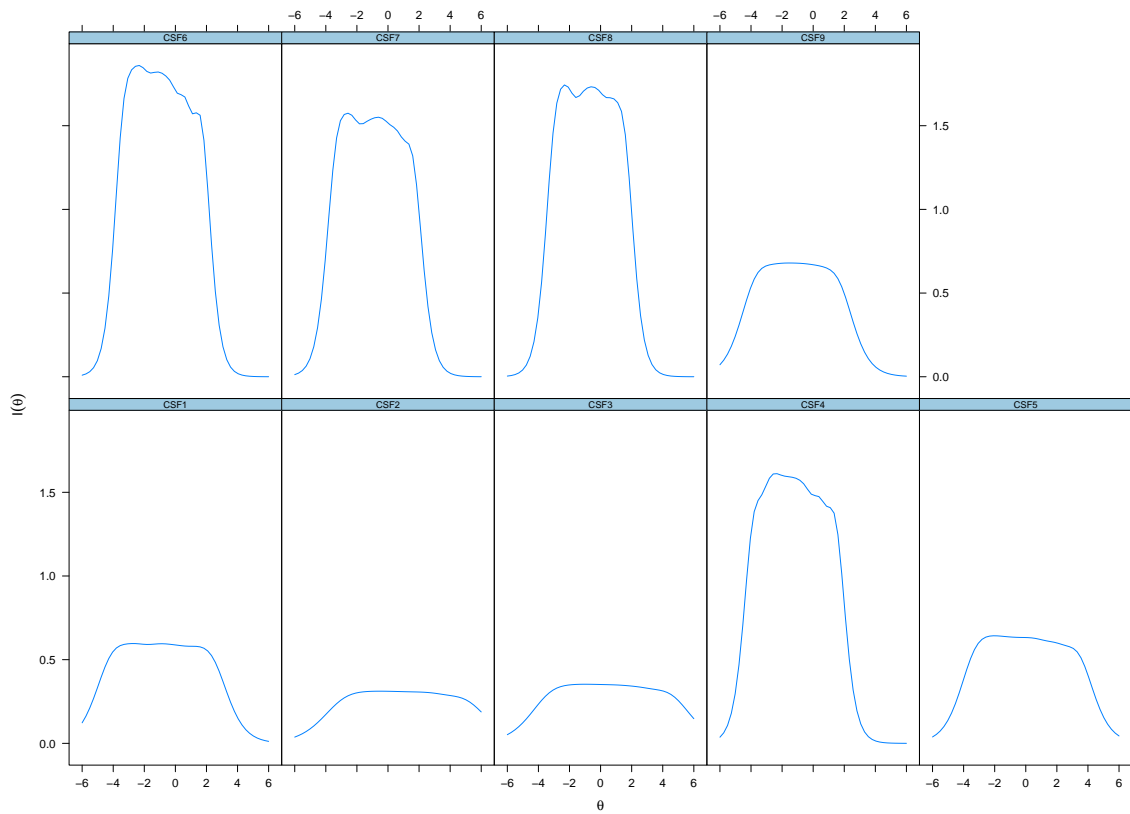


Figura 5.8: Función de información de cada ítem - Calidad SF

Necesidades/Deseos

En la figura 5.9 se presenta, gráficamente, la función de información de la escala que mide evalúa las *necesidades/deseos* que tienen los estudiantes. En ella se puede observar que esta dimensión es la que mayor información contiene, ya que su máximo (13.60) supera a todos los anteriores. Esta escala se compone de 9 ítems, por lo que la media esperada de información que debería aportar cada uno, sería 1.51.

Función de Información – Necesidades/Deseos

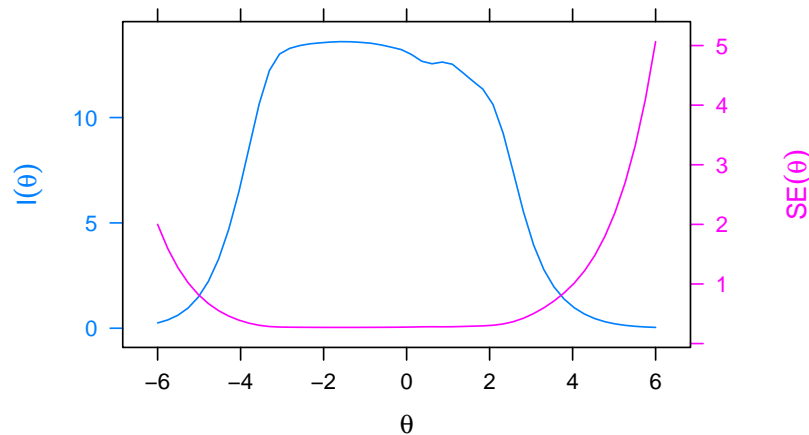


Figura 5.9: Función de información global y error estándar - Necesidades/Deseos

Se aprecia, en la siguiente tabla (tabla 5.9), que 5 de los 9 ítems que forman parte de esta escala, aportan menos información de la media esperada. En particular, se destaca el bajo aporte de *El respeto e interés por los problemas de los estudiantes* (ND_3) y *La comparación con otras facultades* (ND_9). Por otra parte, *La calidad global de enseñanza* (ND_1), *El ambiente académico* (ND_4) y *El contenido del curso* (ND_5) son los ítems que más información aportan y cuyo poder para discriminar entre estudiantes, en función de sus necesidades y deseos, es mayor.

Dimensión Necesidades/Deseos	Máximo	Total	Parámetro de discriminación (a_i)
	1.51	10.11	
ND_1	2.40	13.97	2.77
ND_2	1.63	10.53	2.29
ND_3	0.91	7.33	1.68
ND_4	2.14	13.43	2.60
ND_5	2.19	13.43	2.64
ND_6	1.19	9.17	1.94
ND_7	1.06	7.42	1.82
ND_8	1.31	9.28	2.02
ND_9	0.96	6.40	1.72

Tabla 5.15: Función de Información y Parámetro de discriminación - **Necesidades/Deseos**

Gráficamente, la función de información de cada ítem puede consultarse en la figura 5.10.

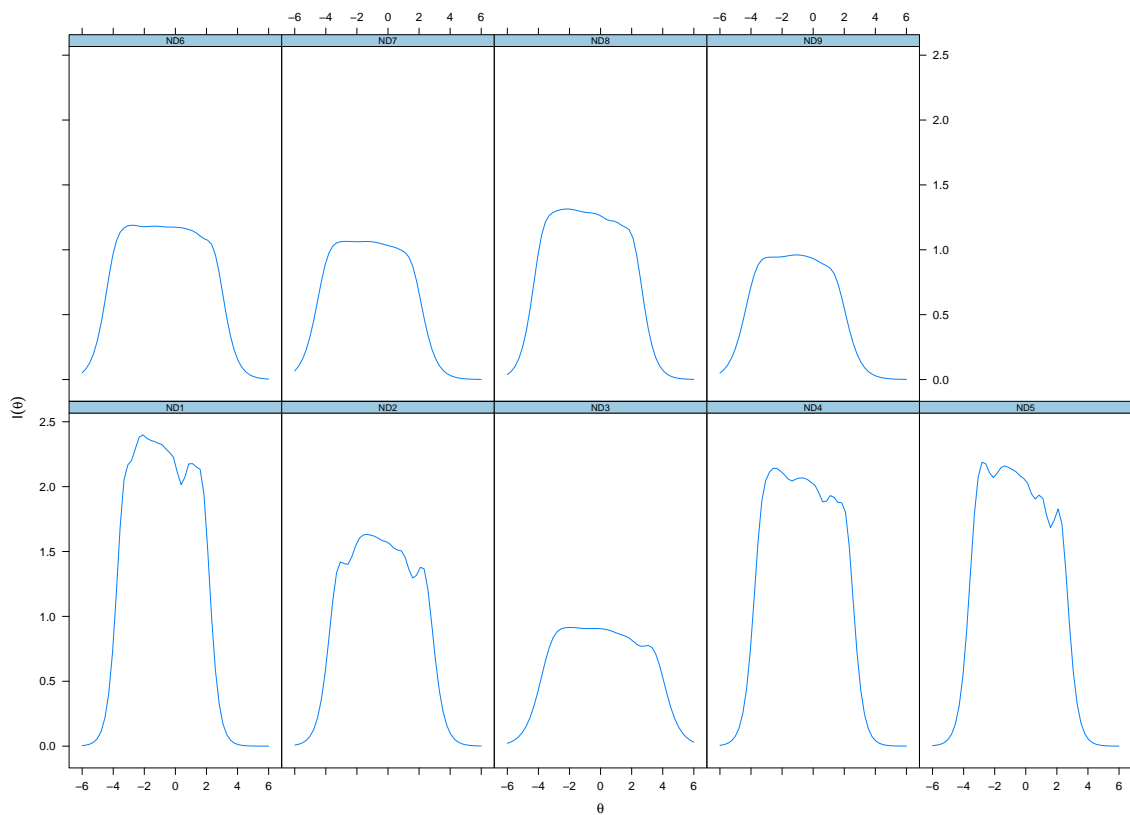


Figura 5.10: Función de información de cada ítem - Necesidades/Deseos

Valor percibido

La escala que describe el *valor percibido* por los estudiantes tiene la función de información global que se presenta a continuación (ver figura 5.11). Se puede observar que la mayor información se concentra principalmente en valores medios y bajos del rasgo latente θ .

Función de Información – Valor percibido

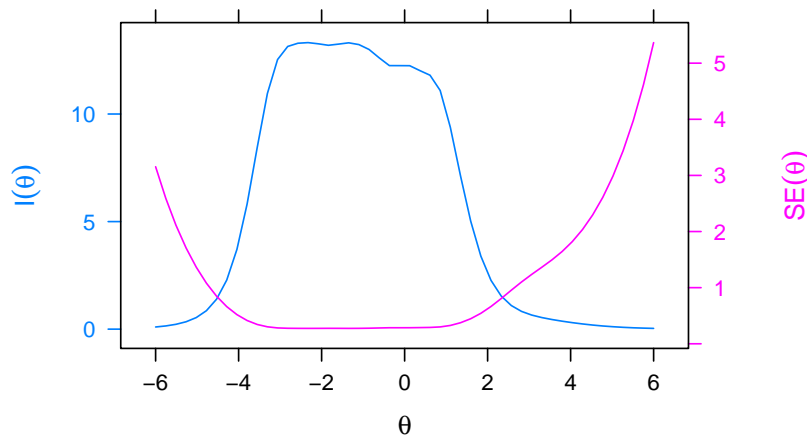


Figura 5.11: Función de información global y error estándar - Valor percibido

Al analizar la información promedio (máxima y total) se aprecia que los ítems VP_1 , VP_4 y VP_7 proporcionan menos información que la esperada. En particular, se destaca el bajo valor del ítem *Considero que el contenido de las asignaturas se aplica en su mayoría a la vida práctica* (VP_4). En cuanto a la máxima información aportada por los ítems, se destaca el alto valor del VP_3 *Teniendo en cuenta que la FCEA es pública, considero que recibo un servicio de calidad*.

Dimensión	Máximo	Total	Parámetro de discriminación (a_i)
Valor percibido	1.90	9.97	
VP_1	1.63	9.40	2.26
VP_2	2.34	11.68	2.71
VP_3	3.43	15.93	3.29
VP_4	0.54	4.74	1.29
VP_5	2.11	10.98	2.56
VP_6	2.27	11.41	2.66
VP_7	1.10	5.61	1.83

Tabla 5.16: Función de Información y Parámetro de discriminación - **Valor percibido**

La función de información de cada ítem se presenta en siguiente figura (figura 5.12).

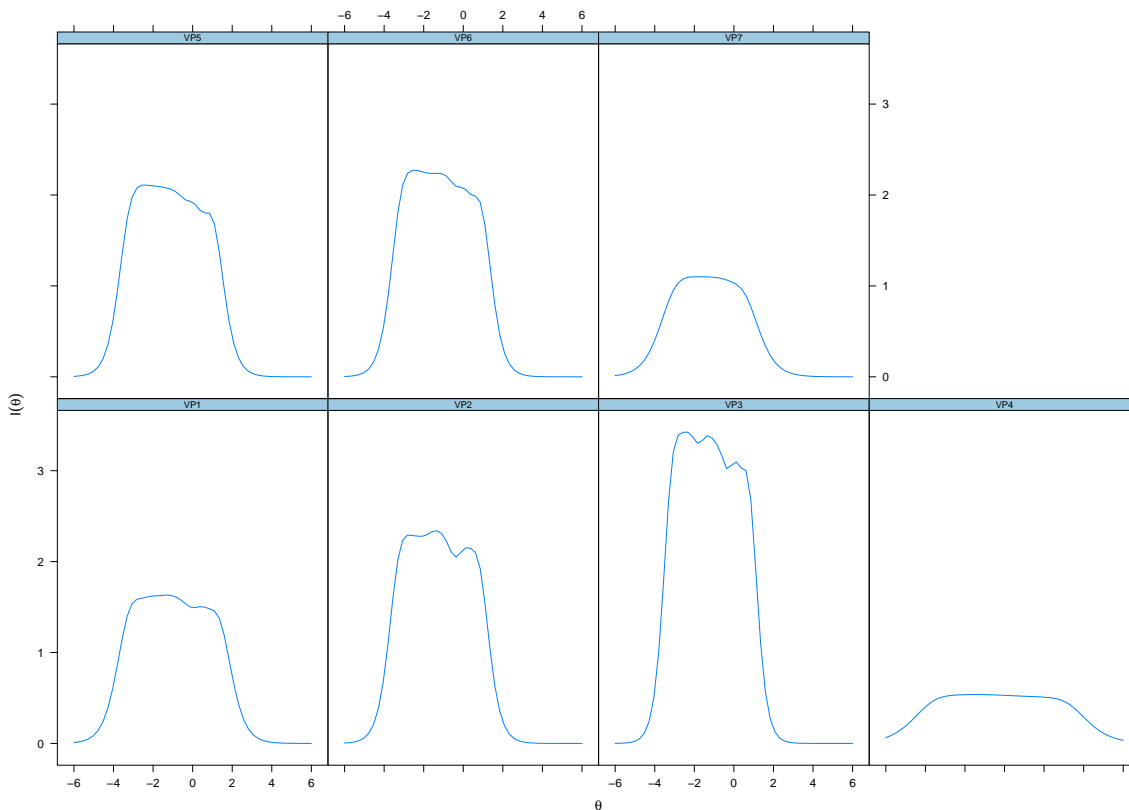


Figura 5.12: Función de información de cada ítem - Valor percibido

Satisfacción

Al analizar la dimensión que mide directamente en grado de *satisfacción* de los estudiantes se obtienen los resultados presentados a continuación.

En lo que refiere a la función de información global de la escala, en la figura 5.13 se observa que ésta presenta un comportamiento que se diferencia del de las demás escalas. El nivel de información de la dimensión en función del rasgo latente *satisfacción* es mayor para niveles bajos y medios de éste, y presenta una notoria disminución hacia valores altos.

Por otra parte, cabe destacar que esta escala es la que posee el máximo nivel de información, 17.11, por lo que el valor medio de información esperada para cada uno de los 6 ítems que conforman esta escala será 2.85.

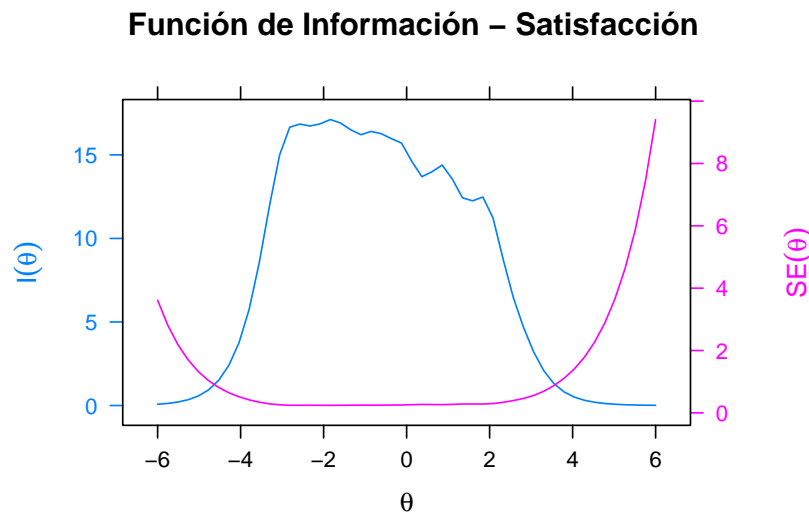


Figura 5.13: Función de información global y error estándar - Satisfacción

En la figura 5.14 se presenta la función de información de cada ítem.

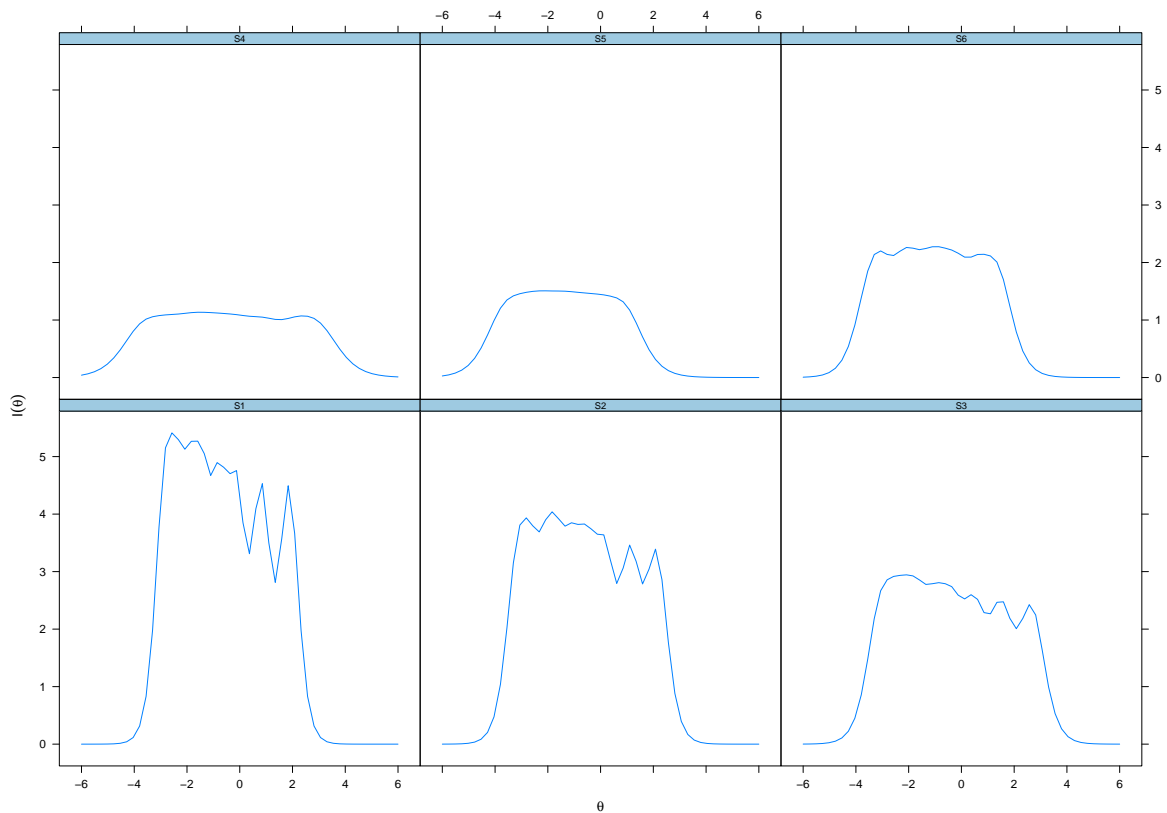


Figura 5.14: Función de información de cada ítem - Satisfacción

En la tabla 5.17 se puede ver que la mitad de los ítems aportan menos información de la esperada. En lo que refiere a los ítems que más aportan, se destaca el que refiere al grado de satisfacción a nivel general (S_1).

En cuanto a la discriminación, el ítem que menos diferencia entre estudiantes es el que mide la satisfacción en términos de distancia entre la FCEA y la facultad *ideal* (S_4).

Dimensión Satisfacción	Máximo	Total	Parámetro de discriminación (a_i)
S_1	5.41	25.62	4.21
S_2	4.04	22.42	3.63
S_3	2.94	18.09	3.07
S_4	1.14	9.03	1.89
S_5	1.51	8.84	2.16
S_6	2.28	13.13	2.70

Tabla 5.17: Función de Información y Parámetro de discriminación - **Satisfacción**

Futuro

Por último, en el análisis del cuestionario AR63 a partir de la TRI, se presentan los resultados obtenidos para la escala de *futuro*. En las figuras 5.15 y 5.16 se representan la función de información global y para cada uno de los ítems que conforman esta dimensión. En la primera de ellas se observa que la mayor proporción de información se concentra en valores medios de θ y que el valor máximo apenas supera al valor 10.

Función de Información – Futuro

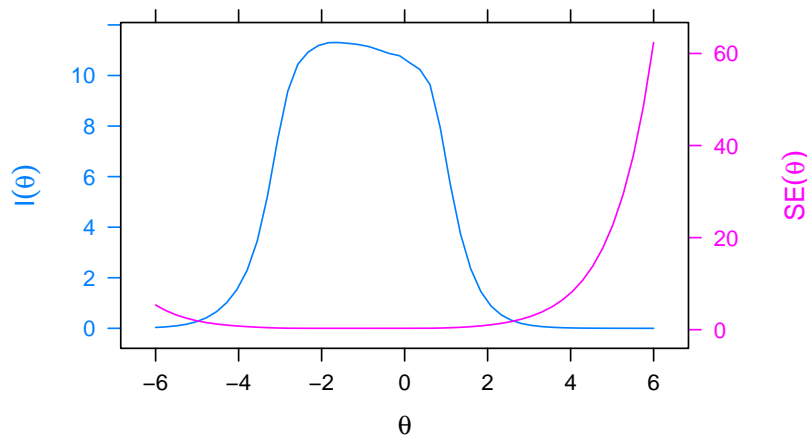


Figura 5.15: Función de información global y error estándar - Futuro

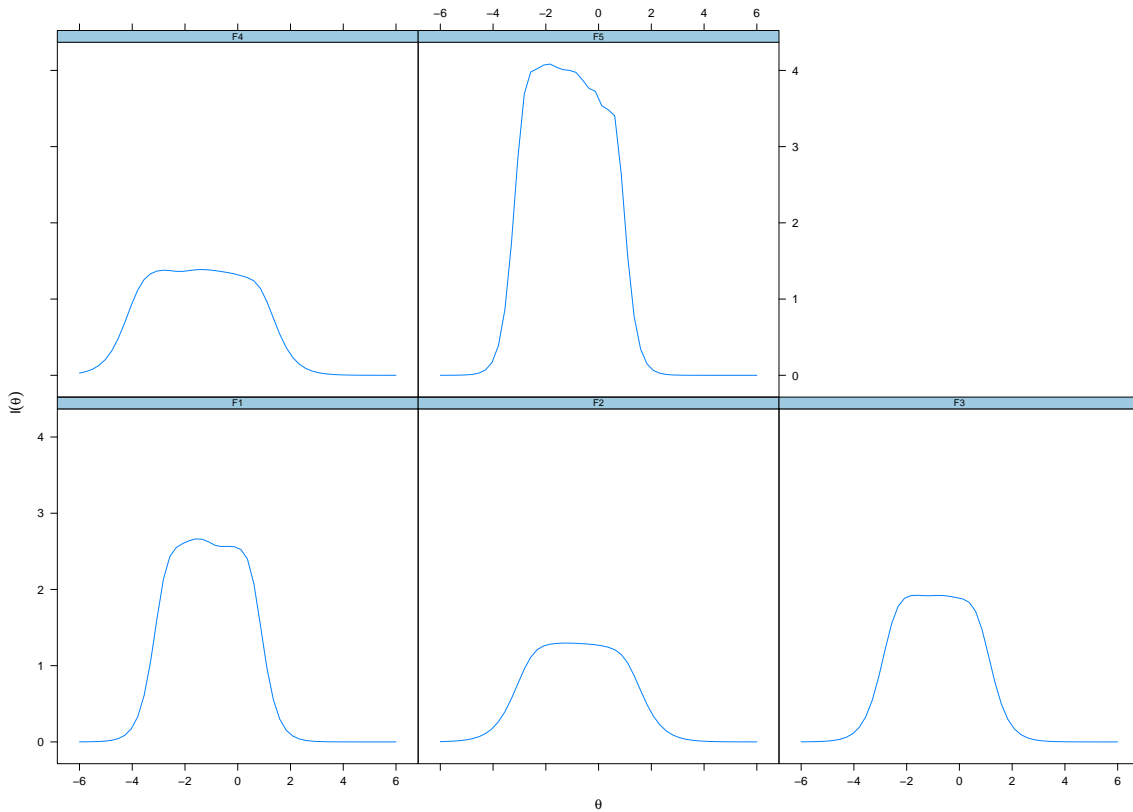


Figura 5.16: Función de información de cada ítem - Futuro

Los resultados que surgen al comparar la información de cada ítem contra la información media esperada, se exponen en la tabla 5.18. En ella se observa que 3 de los 5 ítems que conforman esta escala aportan menos información que la esperada. Éstos son, dos vinculados a la lealtad y uno al *boca a boca* generado entre estudiantes: *Si siguiera estudiando después de la carrera de grado seguramente elegiría esta facultad en primer lugar* (F_2), *Aunque me propusieran cambiarme de facultad, no saldría de esta* (F_3) y *Esta es una facultad de la cual los egresados se enorgullecen* (F_4).

En cuanto a la máxima información y mayor poder discriminante, se destaca el ítem F_5 referido a la felicidad del estudiante con la decisión de haber escogido la FCEA para estudiar.

Dimensión	Máximo	Total	Parámetro de discriminación (a_i)
Futuro	2.26	10.15	
F_1	2.67	11.07	2.86
F_2	1.30	6.41	1.99
F_3	1.92	8.30	2.43
F_4	1.39	8.00	2.08
F_5	4.09	16.99	3.59

Tabla 5.18: Función de Información y Parámetro de discriminación - **Futuro**

En resumen, considerando el análisis realizado con la TRI, serían candidatos a ser eliminados del cuestionario AR63 los ítems: Exp_4 , Exp_7 , Exp_8 , Exp_{10} , Exp_{11} y Exp_{12} de la dimensión *expectativas*,

Im_1 , Im_2 , Im_5 y Im_6 de la escala *imagen*, $C.SA_2$, $C.SA_3$, $C.SA_6$, $C.SA_7$, $C.SA_8$ y $C.SA_9$ de la dimensión *calidad de servicios académicos*, $C.SF_1$, $C.SF_2$, $C.SF_3$, $C.SF_5$ y $C.SF_9$ de la que refiere a *calidad de servicios funcionales*, ND_3 , ND_6 , ND_7 , ND_8 y ND_9 de aquella que mide *necesidades/deseos*, VP_1 , VP_4 y VP_7 de la que pregunta sobre el *valor percibido*, S_4 , S_5 , S_6 de la dimensión *satisfacción*, y F_2 , F_3 y F_4 de la escala *futuro*.

5.1.3. Resultados del Análisis del Impacto

Tal como se estableció en 3.3, al realizar un estudio de un cuestionario a partir del análisis del impacto de los ítems que lo conforman lo primero que se debe realizar es una recodificación de las categorías de respuesta, distinguiendo entre aquellas que aportan al impacto ($1 = caso$) y las que no ($0 = no caso$). En este trabajo, serán considerados como *caso* las categorías más altas de cada variable, en particular 8, 9 y 10 por lo que la recategorización será para $cat = 1 : 10$

$$cat_{rec} = \begin{cases} 1 & \text{si } cat > 7 \\ 0 & \text{si } cat < 8 \end{cases}$$

Una vez recodificado todo del cuestionario, se calcula (para la nueva categoría 1) la frecuencia, la importancia y, a partir de éstas, el impacto para cada uno de los ítems.

En las tablas 5.19 y 5.20 se presentan estas medidas, por dimensión, para cada uno de los ítems que conforman el cuestionario en estudio.

Al realizar un análisis por escala, se observa que para el caso de las *expectativas* todos los ítems tienen una importancia similar ($\approx 8,5$), por lo que se puede concluir que el impacto de cada ítem quedará determinado fundamentalmente por su frecuencia (proporción de veces que el ítem puntúa *caso*). Los ítems con mayor impacto dentro de esta escala son *Exp₂* y *Exp₈*, *La capacidad de esta facultad para darle una buena preparación para la carrera* y *La infraestructura de la facultad*. Por otra parte, los ítems con menor impacto son *El respeto e interés por los problemas de los estudiantes* (*Exp₄*) y *La probabilidad de que las cosas pudieran ser diferentes de lo esperado* (*Exp₁₁*).

En lo que refiere a la *imagen*, el ítem *Es una facultad muy comprometida con la comunidad* (*Im₅*) es el que menor impacto tiene, por lo que podría ser candidato a ser eliminado de la escala. En cuanto a los ítems que deberían permanecer en una versión reducida del cuestionario se destacan, por su impacto, *En general pienso que esta es una buena Universidad para estudiar* y *Es una facultad con buena reputación académica* (*Im₁* y *Im₃*).

Al analizar la escala de calidad de los servicios académicos brindados por la FCEA, se observa que los ítems *El respeto e interés por los problemas de los estudiantes* (*C.SA₃*) y *El relacionamiento con los docentes* (*C.SA₆*) son los que menos puntúan *caso* y cuya importancia es menor (aunque similar a los demás), por lo tanto son los ítems con menor impacto.

Por otra parte, si se analiza la calidad de los servicios funcionales, los ítems con menor impacto son los que refieren a Bedelía y a Cursos Prácticos (*C.SF₂* y *C.SF₃*) ambos con valores muy bajos, determinados por su baja frecuencia. En cuanto a los ítems con mayor impacto dentro de esta escala, se destacan *C.SF₄*, *C.SF₆* y *C.SF₇* que refieren a la calidad de los servicios brindados por la Oficina de apuntes y fotocopidora, Cantina y Cafetería y por el Programa de Inserción Laboral (PIL).

En cuanto a las *necesidades/deseos* de los estudiantes, se destaca el bajo impacto (menor de 300) del ítem ND_3 asociado a *El respeto e interés por los problemas de los estudiantes*, mientras que, por su parte, los ítems *La infraestructura y capacidad locativa de la facultad* (ND_7) y *La comparación con otras facultades* (ND_9) son los de mayor impacto presentan (ambos mayores de 500).

En lo que refiere al *valor percibido* cabe destacar que todos los ítems poseen una frecuencia superior a 0.5, excepto *Considero que el contenido de las asignaturas se aplica en su mayoría a la vida práctica* (VP_4). Su baja frecuencia determina, además, un bajo impacto por lo que este ítem podría resultar candidato a ser eliminado de esta escala. Todos los demás ítems tienen un impacto muy alto, superior a 500, e incluso a 600 en 5 de los 6 ítems considerados.

La escala que mide directamente la *satisfacción* contiene dos ítems de bajo impacto (impacto menor de 300), *Hasta qué punto esta facultad atiende sus deseos/necesidades actuales?* (S_3) e *Imagine una facultad perfecta en todos los aspectos. A qué distancia colocaría esta facultad de ese ideal?* (S_4), mientras que el ítem *Hasta qué punto considera haber tomado una decisión acertada cuando escogió asistir a esta facultad* (S_6) es el de mayor impacto (determinado por su importancia mayor a 9).

Por último, al analizar la escala que mide el comportamiento de los estudiantes a *futuro* se observa que el ítem con menor impacto es *Si siguiera estudiando después de la carrera de grado seguramente elegiría esta facultad en primer lugar* (F_2). Por otra parte, los ítems de mayor impacto son *Esta es una facultad de la cual los egresados se enorgullecen* (F_4) y *Si un amigo cercano estuviera interesado en ingresar a la enseñanza superior, le recomendaría esta facultad* (F_5). De todas formas, cabe destacar que todos los ítems de esta escala tienen un alto impacto, mayor a 500.

ítem	Frecuencia	Importancia	Impacto
<i>Exp</i> ₁	0.59	8.48	503.14
<i>Exp</i> ₂	0.62	8.65	538.36
<i>Exp</i> ₃	0.57	8.65	491.19
<i>Exp</i> ₄	0.23	8.46	195.18
<i>Exp</i> ₅	0.45	8.47	383.65
<i>Exp</i> ₆	0.51	8.48	428.30
<i>Exp</i> ₇	0.31	8.44	263.73
<i>Exp</i> ₈	0.59	8.80	516.77
<i>Exp</i> ₉	0.47	8.53	398.74
<i>Exp</i> ₁₀	0.36	8.50	306.50
<i>Exp</i> ₁₁	0.24	8.63	204.40
<i>Exp</i> ₁₂	0.57	8.80	503.56
<i>Im</i> ₁	0,70	8,88	621,80
<i>Im</i> ₂	0.44	8.55	376.52
<i>Im</i> ₃	0.73	8.89	645.07
<i>Im</i> ₄	0.65	8.83	571.70
<i>Im</i> ₅	0.27	8.48	227.46
<i>Im</i> ₆	0.67	8.89	598.11
<i>C.SA</i> ₁	0.60	8.56	514.88
<i>C.SA</i> ₂	0.56	8.54	478.20
<i>C.SA</i> ₃	0.23	8.37	193.08
<i>C.SA</i> ₄	0.44	8.50	372.33
<i>C.SA</i> ₅	0.49	8.44	412.16
<i>C.SA</i> ₆	0.35	8.44	291.82
<i>C.SA</i> ₇	0.55	8.82	482.60
<i>C.SA</i> ₈	0.48	8.55	410.69
<i>C.SA</i> ₉	0.65	8.95	579.87
<i>C.SF</i> ₁	0.44	8.64	380.29
<i>C.SF</i> ₂	0.13	8.60	108.18
<i>C.SF</i> ₃	0.21	8.48	174.21
<i>C.SF</i> ₄	0.66	8.79	582.18
<i>C.SF</i> ₅	0.28	8.46	239.41
<i>C.SF</i> ₆	0.57	8.69	499.16
<i>C.SF</i> ₇	0.56	8.76	492.45
<i>C.SF</i> ₈	0.51	8.78	451.15
<i>C.SF</i> ₉	0.55	8.92	487.84

Tabla 5.19: Frecuencia, Importancia e Impacto - I

ítem	Frecuencia	Importancia	Impacto
<i>ND</i> ₁	0.55	8.55	471.49
<i>ND</i> ₂	0.50	8.50	423.90
<i>ND</i> ₃	0.28	8.39	233.96
<i>ND</i> ₄	0.42	8.50	360.17
<i>ND</i> ₅	0.47	8.47	401.26
<i>ND</i> ₆	0.35	8.55	301.05
<i>ND</i> ₇	0.61	8.85	539.62
<i>ND</i> ₈	0.49	8.59	424.95
<i>ND</i> ₉	0.66	8.95	590.78
<i>VP</i> ₁	0.65	8.77	570.23
<i>VP</i> ₂	0.78	8.97	696.02
<i>VP</i> ₃	0.74	9.01	664.78
<i>VP</i> ₄	0.33	8.52	283.86
<i>VP</i> ₅	0.73	8.92	647.38
<i>VP</i> ₆	0.72	8.99	650.10
<i>VP</i> ₇	0.74	9.32	689.94
<i>S</i> ₁	0.57	8.46	484.07
<i>S</i> ₂	0.45	8.38	379.66
<i>S</i> ₃	0.34	8.29	279.87
<i>S</i> ₄	0.25	8.30	205.24
<i>S</i> ₅	0.69	9.06	621.38
<i>S</i> ₆	0.58	8.74	507.34
<i>F</i> ₁	0.68	9.30	628.09
<i>F</i> ₂	0.57	9.15	519.92
<i>F</i> ₃	0.61	9.24	559.54
<i>F</i> ₄	0.75	9.12	682.81
<i>F</i> ₅	0.73	9.16	666.04

Tabla 5.20: Frecuencia, Importancia e Impacto - II

Por lo tanto, considerando el análisis realizado a través del impacto, serían candidatos a ser eliminados del cuestionario AR63 los ítems: Exp_4 y Exp_{11} de la dimensión *expectativas*, Im_5 de la escala *imagen*, $C.SA_3$ y $C.SA_6$, de la dimensión *calidad de servicios académicos*, $C.SF_2$ y $C.SF_3$ de aquella que mide la *calidad de servicios funcionales*, ND_3 de la que refiere a *necesidades/deseos*, VP_4 de la que pregunta sobre el *valor percibido*, S_3 y S_4 de la dimensión *satisfacción*, y F_2 de la escala *futuro*.

5.1.4. Propuesta de cuestionario reducido

Antes de concretar una propuesta de reducción del cuestionario original, se presenta una síntesis de los principales resultados obtenidos, en función de los cuales se realiza dicha propuesta.

En la tabla 5.21 se presentan los ítems de cada una de las dimensiones que serían candidatos a ser eliminados.

En lo que refiere a los ítems candidatos a mantenerse en la versión reducida, del análisis del impacto se deduce que estos son: Exp_2 y Exp_8 , Im_1 y Im_3 , $C.SA_1$ y $C.SA_9$, $C.SF_4$, $C.SF_6$ y $C.SF_7$, ND_7 y ND_9 , S_5 , F_4 y F_5 .

Considerando el α Cronbach, las comunalidades y cargas factoriales del AF y la TRI, podrían mantenerse en la versión reducida todos aquellos ítems que no figuren en la tabla 5.21.

Así, considerando todas las técnicas de forma conjunta y complementaria, y en función de los resultados expuestos, se propone una versión reducida del cuestionario en estudio.

Esta nueva versión contiene 26 ítems, por lo que será denominada AR26. En particular, estos ítems son:

- Expectativas: Exp_1 , Exp_2 , Exp_3 y Exp_6
- Imagen: Im_3 y Im_4
- Calidad S. Académicos: $C.SA_1$ y $C.SA_5$
- Calidad S. Funcionales: $C.SF_4$, $C.SF_6$, $C.SF_7$ y $C.SF_8$
- Necesidades/Deseos: ND_1 , ND_2 y ND_5
- Valor percibido: VP_2 , VP_3 , VP_5 , VP_6 y VP_7
- Satisfacción: S_1 , S_2 y S_3
- Futuro: F_1 , F_4 y F_5

Ítem	α Cronbach	Comunalidades AF	Cargas AF	TRI	Impacto
<i>Exp</i> ₄				*	*
<i>Exp</i> ₅			*		
<i>Exp</i> ₇				*	
<i>Exp</i> ₈				*	
<i>Exp</i> ₉			*		
<i>Exp</i> ₁₀		*	*	*	
<i>Exp</i> ₁₁	*	*	*	*	*
<i>Exp</i> ₁₂		*	*	*	
<i>Im</i> ₁				*	
<i>Im</i> ₂			*	*	
<i>Im</i> ₅	*	*	*	*	*
<i>Im</i> ₆		*	*	*	
<i>C.SA</i> ₂			*	*	
<i>C.SA</i> ₃				*	*
<i>C.SA</i> ₆				*	*
<i>C.SA</i> ₇				*	
<i>C.SA</i> ₈				*	
<i>C.SA</i> ₉			*	*	
<i>C.SF</i> ₁		*	*	*	
<i>C.SF</i> ₂				*	*
<i>C.SF</i> ₃				*	*
<i>C.SF</i> ₅		*		*	
<i>C.SF</i> ₉		*	*	*	
<i>ND</i> ₃	*			*	*
<i>ND</i> ₆				*	
<i>ND</i> ₇				*	
<i>ND</i> ₈				*	
<i>ND</i> ₉	*		*	*	
<i>VP</i> ₁			*	*	
<i>VP</i> ₃			*		
<i>VP</i> ₄	*		*	*	*
<i>VP</i> ₅			*		
<i>VP</i> ₇		*	*	*	
<i>S</i> ₃					*
<i>S</i> ₄	*		*	*	*
<i>S</i> ₅				*	
<i>S</i> ₆				*	
<i>F</i> ₂				*	*
<i>F</i> ₃				*	
<i>F</i> ₄				*	

Tabla 5.21: Resumen de resultados: ítems candidatos a ser eliminados

Una vez establecidos estos 26 ítems, se procede en la realización de un análisis factorial, sobre éstos, de idénticas características, en cuanto a método de extracción, rotación y método de selección, al presentado en el apartado 5.1.1, la estructura de 8 factores mejora con respecto a la inicial, pero 2 de los 8 factor extraídos no pueden ser caracterizados.

Por este motivo se plantea un nuevo AF, en el que se propone una estructura de 6 factores y se obtienen los resultados presentados a continuación.

En cuanto a la variabilidad explicada, en la tabla 5.22 se puede observar que reteniendo 6 factores, se logra explicar más del 70 % de la variabilidad total original.

Factor	Valor propio	% de Var.	% de Var. Acumulada
1	13.48	49.94	49.94
2	1.75	6.49	56,43
3	1.65	6.12	62,55
4	1.14	4.22	66,77
5	0.89	3.31	70,08
6	0.76	2.80	72,88

Tabla 5.22: AF Reducido - Variabilidad

En la tabla 5.23 se presentan las cargas factoriales, a partir de las cuales se realiza la siguiente caracterizan los 6 factores extraídos:

Factor 1: Calidad de los Servicios Académicos (cómo se percibe y cuánto se acerca a lo deseado)

Factor 2: Satisfacción y Futuro

Factor 3: Valor percibido

Factor 4: Expectativas

Factor 5: Calidad de los Servicios Funcionales

Factor 6: Imagen

Tal como se puede observar, 4 de las dimensiones originales se identifican perfectamente en 4 factores, mientras que las otras 4 se reagrupan en 2. Estas agrupaciones son: *Calidad de los servicios académicos* con *Necesidades/Deseos* (Factor 1) y *Satisfacción con Futuro* (Factor 2).

En lo que refiere al Factor 1, la agrupación resulta aceptable ya que ambas escalas están compuestas por exactamente los mismos ítems, sobre los que si bien se pregunta desde perspectivas distintas (percepción y distancia con lo deseado), al responder dicha distinción puede no resultar tan sencilla.

En cuanto a la definición del segundo factor, ésta también resulta aceptable ya que las dos dimensiones podrían interpretarse como consecuencia (o resultado) de todas las anteriores.

ítem	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<i>Exp</i> ₁	0.09	0.20	0.17	0.79	0.09	0.15
<i>Exp</i> ₂	0.22	0.17	0.18	0.78	0.12	0.25
<i>Exp</i> ₃	0.34	0.04	0.28	0.67	0.15	-0.03
<i>Exp</i> ₆	0.35	0.14	0.08	0.71	0.21	0.09
<i>Im</i> ₃	0.21	0.19	0.30	0.23	0.21	0.72
<i>Im</i> ₄	0.47	0.20	0.25	0.21	0.14	0.64
<i>C.SA</i> ₁	0.59	0.32	0.25	0.33	0.22	0.30
<i>C.SA</i> ₅	0.69	0.23	0.12	0.30	0.20	0.26
<i>C.SF</i> ₄	0.31	0.02	0.19	0.09	0.67	0.12
<i>C.SF</i> ₆	0.23	0.08	0.11	0.06	0.77	0.09
<i>C.SF</i> ₇	0.11	0.18	0.17	0.17	0.79	0.01
<i>C.SF</i> ₈	0.06	0.20	0.10	0.15	0.82	0.14
<i>ND</i> ₁	0.60	0.39	0.24	0.26	0.24	0.21
<i>ND</i> ₂	0.67	0.15	0.32	0.27	0.24	0.02
<i>ND</i> ₅	0.74	0.19	0.11	0.23	0.23	0.26
<i>VP</i> ₂	0.22	0.52	0.48	0.18	0.23	0.16
<i>VP</i> ₃	0.36	0.27	0.67	0.24	0.19	0.08
<i>VP</i> ₅	0.26	0.22	0.68	0.14	0.23	0.10
<i>VP</i> ₆	0.12	0.32	0.71	0.14	0.17	0.15
<i>VP</i> ₇	0.09	0.21	0.69	0.20	0.09	0.23
<i>S</i> ₁	0.45	0.65	0.30	0.23	0.15	0.07
<i>S</i> ₂	0.49	0.64	0.25	0.17	0.14	0.04
<i>S</i> ₃	0.53	0.53	0.23	0.21	0.23	-0.04
<i>F</i> ₁	0.12	0.82	0.19	0.07	0.09	0.13
<i>F</i> ₄	0.14	0.43	0.40	0.16	0.17	0.41
<i>F</i> ₅	0.15	0.71	0.34	0.18	0.18	0.23

Tabla 5.23: AF Reducido - Cargas factoriales y comunalidades

6. Resultados II

6.1. Caracterización de la satisfacción

Retomando los objetivos planteados en este trabajo, y haciendo especial referencia al último, que establece la intención de *caracterizar* la satisfacción estudiantil para el caso de los cursos de educación superior de la FCEA, se realiza un análisis a partir de la metodología Biplot, desarrollada en el apartado 3.4. Con esta metodología se obtienen, a partir de un único análisis (multivariante), resultados agregados que resultan complementarios a los obtenidos a partir de cada una de las matrices de correlación, presentadas en la sección 4.2.

6.1.1. A partir de la metodología GH Biplot

Los primeros resultados, presentados a continuación, son lo que se obtienen al realizar un GH Biplot ¹ sobre los datos que conforman la versión reducida del cuestionario (AR26). Serán considerados, por lo tanto, 26 ítems y 6 dimensiones.

El uso particular del GH Biplot, se debe a que la intención es analizar la relación que existe entre las variables. Éstas se corresponden con cada una de las dimensiones que conforman la satisfacción y se definen como la suma de los ítems que la conforman.

¹Realizado con el software Multibiplot (Vicente Villardón, 2015)

En la tablas 6.1 y 6.2 se presenta la variabilidad explicada por cada uno de los ejes seleccionados, a nivel individual y acumulada, y la contribución de cada una de las variables a la conformación de los ejes.

Ejes	Val. Prop.	Var. Exp.	Acumulada
1	1927.10	67.48	67.48
2	284.35	9.95	77.43
3	239.65	8.39	85.82
4	188.57	6.60	92.42
5	133.11	4.66	97.08
6	83.20	2.92	100

Tabla 6.1: Variabilidad explicada - GH Biplot - Propuesta reducida

Se puede apreciar que si la interpretación se realiza en el plano principal, determinado por los ejes 1 y 2, se logra explicar más de un 75 % de la variabilidad original y que considerando una calidad de representación igual a 600, todas las dimensiones quedan bien representadas.

Variable	Eje 1	Eje 2	Eje 3
E_P	604	646	936
I_P	672	699	700
CSF_P	482	990	995
VP_P	737	744	840
$CSA.ND_P$	811	813	823
SF_P	743	755	856

Tabla 6.2: Contribución acumulada - GH Biplot - Propuesta reducida

La representación gráfica sobre este plano, considerando una calidad de representación igual a 600, para individuos y variables, se presenta en la figura 6.1.

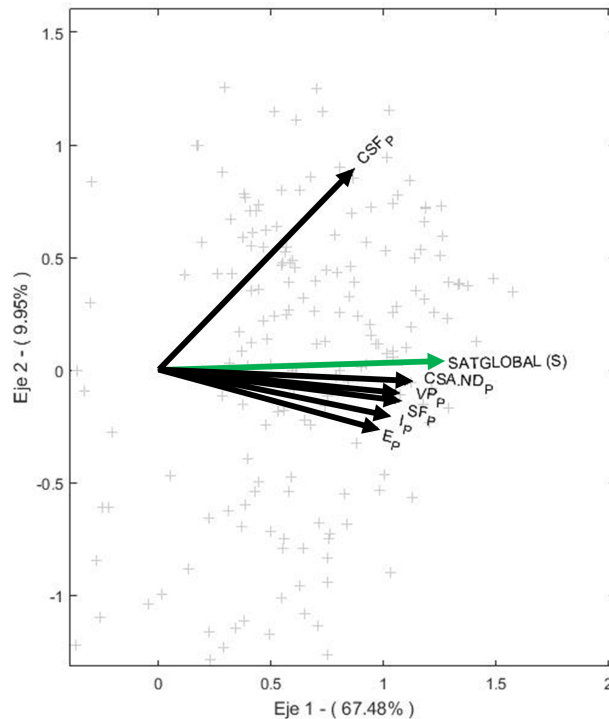


Figura 6.1: Representación GH Biplot - Propuesta reducida

En cuanto al análisis individual de las variables se aprecia que las escalas que refieren a *calidad de los servicios funcionales* - *CSF* es la que presenta mayor variabilidad, mientras que *expectativas* - *E* resulta la menos variable.

Al realizar un análisis conjunto se observa, en primer lugar, que no existen variables cuya correlación sea negativa.

En cuanto a las relaciones más fuertes, en términos de correlación lineal, se destaca la alta correlación que existe entre *expectativas* - *E* e *imagen* - *I*, entre *satisfacción/futuro* - *SF* y *valor percibido* - *VP* y entre esta última y *calidad del servicio académico* - *CSA.ND*.

Por otra parte, la *satisfacción global* (incluida en el análisis como variable suplementaria), presenta una alta correlación con todas estas dimensiones, entre la que se destaca *calidad del servicio académico* - *CSA.ND*.

Por último, se puede apreciar que lo que los estudiantes esperan al ingresar a la FCEA (*expectativas*) y la *calidad de los servicios funcionales* son constructos independientes.

6.1.2. A partir de la metodología de Biplot para datos composicionales

Los últimos resultados a ser presentados son los que surgen al realizar un Biplot de datos composicionales, ya que éste permite, además, interpretar relaciones entre pares de dimensiones.

En particular, se presenta un Biplot de *covarianza* realizado sobre los datos transformados mediante una transformación CLR y, tal como en el caso del GH Biplot, se exponen los resultados para la versión reducida (AR26 con 26 ítems y 6 factores).

La representación gráfica, en el primer plano factorial, se puede consultar en la figura 6.2 en la cual se observa que dicho plano recoge casi un 70 % de la variabilidad total original.

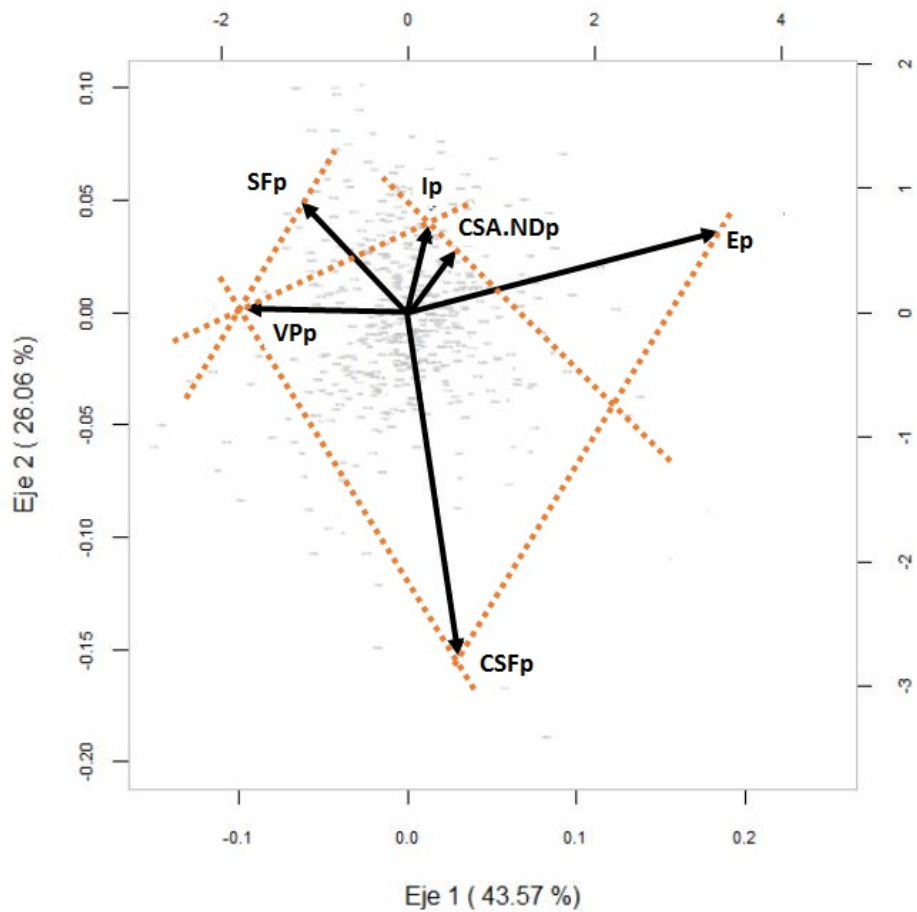


Figura 6.2: Representación Biplot de datos composicionales - Propuesta reducida

Interpretando las relaciones, se deduce que la correlación positiva más fuerte se da entre la *imagen - I*, la *calidad del servicio académico - CSA.ND*. Además, estas 2 variables correlacionan fuerte pero negativamente con *calidad de los servicios funcionales - CSF*.

Correlacionan negativamente, también, el *valor percibido* y las *expectativas*, lo que podría ser interpretado como que aquellos estudiantes con mayores expectativas al ingresar a la FCEA, son los que peor perciben el valor de los servicios de la facultad.

Cabe destacar, que todas las interpretaciones realizadas están sujetas a la transformación realizada sobre los datos.

Por otra parte, analizando los *links*, se observa que la variabilidad relativa entre *expectativas - E* y *calidad de los servicios funcionales - CSF* y entre esta última y *valor percibido - VP* resulta similar (además de ser la más alta).

En lo que respecta a estas 3 variables se puede apreciar, adicionalmente, que el *log-ratio* entre *CSF* y *E* correlaciona positivamente con el *log-ratio* entre *CSF* y *VP* ya que el ángulo que forman los *links* que unen estas 3 variables (con vértice en *CSF*) es menor a 90° .

En otro sentido, el *link* formado por la dimensión *expectativas - E* y *calidad de los servicios funcionales - CSF* resulta paralelo al formado por *valor percibido - VP* y *satisfacción y futuro - SF*, por lo que, en escala conveniente, la correlación existente entre ambos pares de dimensiones es grande. Esto implica que, considerando de forma conjunta lo que esperan los estudiantes al ingresar a facultad y la calidad de los servicios funcionales brindados por la FCEA, quedará determinado el valor que perciben sobre esta facultad, en función del cual los estudiantes formarán su visión a futuro.

Lo mismo ocurre al considerar el *link* formado por *calidad de los servicios académicos - CSA.ND* e *imagen - I* y el que surge de la unión de *calidad de los servicios funcionales - CSF* y *valor percibido - VP*.

En el otro extremo, se encuentran aquellos *links* que resultan perpendiculares. En particular, se destaca que el *link* entre *calidad de los servicios académicos - CSA.ND* e *imagen - I* es perpendicular al que conforman *imagen - I* y *valor percibido - VP* y que éste resulta perpendicular, también, al que surge de unir *calidad de servicios funcionales* y *valor percibido*.

Por lo tanto, el *log-ratio* entre *CSA.ND* e *I* será independiente del *log-ratio* entre *VP* y *I*. Resultarán independientes, también, el *log-ratio* entre *VP* e *I* será independiente del *log-ratio* entre *VP* y *CSF*.

Por último, si se analizan los *links* determinados por *imagen - I* y *calidad de los servicios académicos - CSA.ND* contra el que se forma a partir de *expectativas - E* y la *calidad de los servicios funcionales*, se puede observar que éstos también resultan perpendiculares.

CONCLUSIONES

7. Conclusiones

En este trabajo se plantea una problemática que refiere a la satisfacción (específicamente a cómo se elabora éste constructo) del cliente con un servicio dado. En particular, el *cliente* considerado será el estudiante de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República, Uruguay, por lo que el servicio que éste recibe será el de la educación nivel terciario (grado).

En lo que refiere a la caracterización de la satisfacción y a la herramienta utilizada para llevarla a cabo, se propone realizar un análisis psicométrico del instrumento que surge de una adaptación de uno desarrollado y utilizado para medir la satisfacción estudiantil en la Universidad da Beira Interior, Portugal (AR63).

La inspección de esta herramienta se realiza a partir de la aplicación de diversas técnicas de análisis de datos multivariantes, entre las que se destacan: Análisis Factorial, para comprobar la estructura factorial teórica del cuestionario, Teoría de Respuesta al Ítem para determinar los ítems que mayor y menor información aportan al cuestionario y Teoría del Impacto para identificar aquellos ítems que resultan más relevantes.

En función de este análisis, y considerando en forma conjunta y complementaria los principales resultados obtenidos con cada una de las técnicas, se propone una nueva estructura para el cuestionario y, por último, con ésta se analiza la interrelación entre los distintas dimensiones que conforman la satisfacción.

Así las principales conclusiones que surgen de esta investigación podrían ser presentadas, al igual que los resultados, diferenciando entre aquellas que refieren al *instrumento* y las que refieren a la *caracterización* de la satisfacción en sí.

7.1. Sobre el instrumento

1. La revisión de la literatura pone de manifiesto que el método más utilizado para la generación de propuestas de cuestionarios reducidos es el Análisis Factorial Exploratorio, con rotación Varimax y extracción de factores a partir de Componentes Principales.
2. La aplicación de la Teoría de Respuesta al Ítem es menos utilizado que el Análisis Factorial, pero mucho más que el Análisis del Impacto de los Ítems.
3. Tras el análisis psicométrico del cuestionario, se ha demostrado que los ítems con mayor impacto no son los ítems con mayor carga factorial, lo cual es esperable ya que los ítems con más impacto son generalmente los más frecuentes y para esos ítems no hay mucha variabilidad (esencia del Análisis Factorial).
4. Los ítems seleccionados con el Análisis Factorial son los ítems más relevantes, en cuanto a la validez factorial, mientras que los ítems con más impacto son los más asociados con la validez de contenido.
5. Los ítems seleccionados con la TRI no son los ítems con mayor impacto, lo cual es esperable ya que la característica asociada al ítem la presentan la mayoría de los alumnos, por lo que estos ítems no resultan buenos para discriminar entre alumnos con distintos niveles de Satisfacción.
6. Los tres procedimientos, que hasta ahora se han usado por separado, han sido utilizados conjuntamente en esta investigación, para poder proponer a partir de ellos, una versión reducida del cuestionario, con alta validez factorial, alta validez de contenido y alto poder discriminante.

7.2. Sobre la satisfacción en la FCEA

En lo que refiere a la construcción de la satisfacción, es decir, a la interrelación que existe entre los constructos que la definen, se analizan las relaciones encontradas a partir de un análisis Biplot, sobre la versión reducida del cuestionario AR26 (con 26 ítems).

Con éste se concluye:

1. En lo que refiere a la escala que mide las *expectativas* que tienen los estudiantes al ingresar a la FCEA, ésta es la que presenta menos variabilidad. En el otro extremo la dimensión asociada a la *calidad de los servicios funcionales* es la que presenta mayor variabilidad de respuestas.
2. Todas las dimensiones que se entiende conforman la satisfacción, lo hacen todas en el mismo sentido, ya que no existen correlaciones negativas entre éstas. Además, las correlaciones positivas resultan, todas, muy fuertes.
3. En lo que refiere a los preconceptos, se destaca el hecho de que cuanto mejor *ven* (es decir, mejor conceptualizan la imagen) los estudiantes a la FCEA, mayores son las *expectativas* que tienen sobre ésta.
4. En cuanto a la *satisfacción y futuro*, se concluye que ésta se determina en función del *valor percibido* por los estudiantes en cuanto a lo que la FCEA les ofrece, el cual es mayor (o menor) conforme lo es la percepción sobre los *servicios académicos*.
5. Además, la percepción sobre los *servicios funcionales* se construye independientemente de las *expectativas* que tienen los estudiantes al ingresar a la FCEA. Sin embargo, al considerarlas de forma conjunta quedará determinado el *valor percibido* que a la vez determina el comportamiento *futuro*.

6. La percepción de lo estudiantes sobre la *calidad de los servicios funcionales* asociada al *valor percibido*, se genera en el mismo sentido que percepción sobre la *calidad de los servicios académicos* asociada a la *imagen* previa que tienen los estudiantes sobre la FCEA.
7. El *valor percibido* construido a partir de la *calidad de los servicios funcionales* es independiente del que se construye considerando la *imagen* que tienen los estudiantes al ingresar a la FCEA, sobre ésta.

7.3. Investigaciones a futuro

Entre las futuras líneas de investigación que surgen a partir de ésta, se destacan:

- Repetir la investigación, utilizando el cuestionario reducido propuesto.
- Analizar la estructura factorial descartando dimensiones que puedan ser redundantes.
- Realizar un análisis factorial confirmatorio como complemento al estudio exploratorio ya realizado.
- Extender dicho análisis al de los modelos de ecuaciones estructurales.
- Incorporar al análisis un parámetro que permita realizar un análisis temporal comparativo.

Bibliografía

- Aitchison, J. (1982). The Statistical Analysis of Compositional Data. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 44(2):139-177.
- Aitchison, J. (1986). *The Statistical Analysis of Compositional Data*. Londres: Chapman & Hall, Ltd.
- Aitchison, J., & Greenacre, M. (2002). Biplots of compositional data. *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, 51(4):375-392.
- Alfaro, M. E., & Caballero, A. J. (2006). *Indices nacionales de satisfacción: Una vista general*. Trabajo presentado en IV Congreso de Metodología de Encuestas. Pamplona, España
- Allen, F., & Locker, D. (2002). A modified short version of the oral health impact profile for assessing health-related quality of life in edentulous adults. *The International Journal of Prosthodontics*, 15(5):446-450.
- Alvarez, R., Freira, D., Vernazza, E., & Alves, H. (2016). Can students' satisfaction indexes be applied the same way indifferent countries? *International Review on Public and Nonprofit Marketing*, 13:101-118.
- Alvarez, R., & Vernazza, E. (2013). *Aplicación de los modelos de ecuaciones estructurales para el estudio de la satisfacción estudiantil en en los cursos superiores de FCCEEyA*. Montevideo: IESTA.

- Alvarez, J., Chaparro, E. M., & Reyes, D. (2014). Estudio de la satisfacción de los estudiantes con los servicios educativos brindados por instituciones de educación superior del Valle de Toluca. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 13(2):5-26.
- Alves, H., & Raposo, M. (2004). La medición de la satisfacción en la enseñanza universitaria: El ejemplo de la universidade da beira interior. *International Review on Public and Nonprofit Marketing*, 1(1):73-88.
- Alves, H., & Raposo, M. (2006). Conceptual model of student satisfaction in higher education. *Total Quality Management*, 17,(9):1261–1278.
- Alves, H., & Raposo, M. (2007). Student satisfaction index in portuguese public higher education. *The Service Industries Journal*, 27(6):795–808.
- Alves, H., & Raposo, M. (2009). The measurement of the construct of the construct satisfaction in higher education. *The Service Industries Journal*, 29(2):203-218.
- Bartlett, M. (1951). The effect of standardization on a chi square approximation in factor analysis. *Biometrika*, 38:337-344.
- Birnbaum, A. (1968). Some latent trait models and their use in inferring an examinee's ability. 397-472. En Lord, F.M., & Novick, M.R. (Eds.), *Statistical Theories of Mental Test Scores*(pp.397-472). Reading: Addison - Wesley.
- Blanco, J. (2006). *Introducción al análisis multivariado*. Montevideo: IESTA.
- Bock, R. (1972). Estimating item parameters and latent ability when responses are scored in two or more nominal categories. *Psychometrika*, 37:29-51.
- Candelas, C. O., Gurruchaga, M. E., Mejías, A., & Flores, L. C. (2013). Medición de la satisfacción estudiantil universitaria: un estudio de caso en una institución mexicana. *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*, 5(9):261-274.

- Cattell, R. B. (1966). The scree test for the number of factors. *Multivariate Behavioral Research*, 1(2):245-276.
- Chalmers, R. P. (2012). mirt: A Multidimensional Item Response Theory Package for the R Environment. *Journal of Statistical Software*, 48(6):1-29
- Cortés, M. & Sánchez, M. (2013). *Biplot de datos composicionales: una herramienta útil en el estudio de test psicológicos*. (Trabajo de Fin de Máster). Universidad de Salamanca, Salamanca.
- Cuadras, C. M. (2014). *Nuevos Métodos de Análisis Multivariante*. Barcelona: CMC Editions.
- Dermanov, V., & Eklöof, J. (2001). Using aggregate customer satisfaction index: challenges and problems on comparison with special reference to Russia. *Total Quality Management*, 12(7-8)
- Duarte, P., Raposo, M., & Alves, H. (2012). Using a satisfaction index to compare students' satisfaction during and after higher education service consumption. *Tertiary Education and Management*, 18(1):17-40.
- Eckart, J., & Young, G. (1936). Approximation of one matrix by another of lower rank. *Psychometrika*, 1(3):211-218.
- Fabrigar, L. R., Wegener, D. T., MacCallum, R. C., & Strahan, E. J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Psychological Methods*, 4(3):272-299.
- Fornell, C., & Lehmann, D.R (1994). Customer Satisfaction, Market Share, and Profitability: Findings From Sweden. *Journal of Marketing*, 58: 53-66

- Fornell, C., Johnson, M. D., Anderson, E. W., Cha, J., & Everitt Bryant, B. (1996). The american customer satisfaction index: Nature, purpose, and findings. *Journal of Marketing*, 60(4):7-18.
- Freira, D., Alvarez, R., Litwin, E., Arrarte, C., & Amiel, J. (2011). Encuesta sobre satisfacción estudiantil en la educación superior de la facultad de ciencias económicas y de administración. *Trabajo presentado en las Jornadas Académicas, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración (FCCEEyA), Universidad de la República (UdelaR), Uruguay.*
- Gabriel, K. (1971). The biplot graphic display of matrices with application to principal component analysis. *Biometrika*, 58(3):453-467.
- Gabriel, K., & Odoroff, C. (1990). Biplot in biomedical research. *Statistics in Medicine*, 9(5):469-485.
- Galindo, M. P.(1986). Una alternativa de representación simultánea: HJ-Biplot. *Questío*, 10(1):13-23.
- Instituto Nacional de Estadística (2011). *Resultados del censo de población 2011: población, crecimiento y estructura por sexo y edad. Uruguay: Instituto Nacional de Estadística (INE)*. Recuperado el 05/07/2016 de: <http://www.ine.gub.uy>
- Lawley, D. N. (1943). On problems connected with item selection and test construction. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, 61(3):273-287.
- Lord, F. M. (1980). *Applications of item response theory to practical testing problems*. Hillsdale.N.J.:Lawrence Erlbaum Associates.
- Lord, F. M., & Novick, M. R. (1968). *Statistical theories of mental tests scores*. Addison-Wesley Pub. Co.

- Martínez, M. (1995). *Psicometría: teoría de los tests psicológicos y educativos*. Madrid: Síntesis.
- Matheu, G., Barceló, C., Martín, J., & Pawlowsky, V. (2003). *El problema del análisis estadístico de datos composicionales*. 27º Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa, Lleida.
- Ministerio de Educación y Cultura (2014). Anuario Estadístico de Educación. Ministerio de Educación y Cultura (MEC). Uruguay: Ministerio de Educación y Cultura (MEC). Recuperado el 05/07/2016 de: <http://www.mec.gub.uy>.
- Peña, D. (2002). *Análisis de datos multivariantes*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana.
- R Core Team (2013). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*[Software]. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
- Rasch, G. (1960). *Probabilistic models for some intelligence and attainment test*. Copenhagen: The Danish Institute for Educational Research.
- Revelle, W. (2016). psych: Procedures for Psychological, Psychometric, and Personality Research (R package version 1.6.6)[Software]. Evansont: Northwestern University.
- Richardson, M. W. (1936). The relation between the difficulty and the differential validity of a test. *Psychometrika*, 1(2):33-49.
- Samejima, F. (1969). Estimation of latent ability using a response pattern of graded scores. *Psychometrika Monograph Supplement*, 17
- Sánchez, M. (2004). *Introducción a la teoría de respuesta al ítem, una herramienta para el análisis de variables latentes: Aplicación a la medición de la calidad de vida de la infancia*. Trabajo presentado en XVIII Reunión ASEPELT - España, León.

Vernazza, E. (2013). *Evaluación de un instrumento de medición del nivel de satisfacción estudiantil a través de la aplicación de structural equation modelling (sem)*. (Trabajo de Fin de Grado). Universidad de la República, Uruguay.

Vicente Villardón, J.L. (2015). Multiblot: A package for multivariate analysis using biplots [Software]. Departamento de Estadística. Universidad de Salamanca.
<http://biplot.usal.es/ClassicalBiplot/index>

ANEXOS - Cuestionarios

ANEXO A - Cuestionario AR63

Bloque	Pregunta
Bloque 1	Datos del estudiante
1	Área de estudio
2	Edad
3.1	Año de ingreso a facultad
3.2	Año en curso
4	Cantidad de materias en curso
5	Cantidad de materias en que se inscribió en 2009
6	Abandonó en algún momento la carrera?
7	Sexo
8	Trabaja actualmente?
Bloque A	Intente recordar el momento en que decidió ingresar a esta Facultad y en base a las informaciones que tenía a esa altura, clasifique sus expectativas acerca de esta Facultad, respecto a: Responda en la escala 1: Muy reducidas a 10: Muy elevadas
1	La calidad global de enseñanza
2	La capacidad de esta Facultad para darle una buena preparación para la carrera
3	La capacidad y el conocimiento de los docentes
4	El respeto e interés por los problemas de los estudiantes
5	El ambiente académico
6	El contenido del curso
7	El relacionamiento con los docentes
8	La infraestructura de la Facultad
9	La organización y funcionamiento de la Facultad
10	La probabilidad de que la Universidad se encuadre en sus necesidades personales
11	La probabilidad de que las cosas pudieran ser diferentes de lo esperado
12	La comparación con otras Facultades

Bloque	Pregunta
Bloque B	<p>Clasifique la imagen que tiene de esta Facultad, expresando su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones</p> <p>Responda en la escala 1: Totalmente en desacuerdo a 10: Totalmente de acuerdo</p>
1	En general pienso que esta es una buena Universidad para estudiar
2	Es una Facultad innovadora y con visión al futuro
3	Es una Facultad con buena reputación académica
4	Es una Facultad que da una buena preparación a sus estudiantes
5	Es una Facultad muy comprometida con la comunidad
6	Es una Facultad que los empleadores valoran
Bloque C	<p>Clasifique la calidad del servicio prestado por esta Facultad respecto a:</p> <p>Responda en la escala 1: Muy mala a 10: Muy buena</p>
1	La calidad global de enseñanza
2	El nivel de conocimiento de los docentes
3	El respeto e interés por los problemas de los estudiantes
4	El ambiente académico
5	El contenido del curso
6	El relacionamiento con los docentes
7	La infraestructura y capacidad locativa de la Facultad
8	La organización y funcionamiento
9	La comparación con otras Facultades
Bloque D	<p>Clasifique la calidad del servicio prestado por esta Facultad respecto a:</p> <p>Responda en la escala 1: Muy mala a 10: Muy buena</p>
1	Biblioteca
2	Bedelia
3	Cursos Prácticos
4	Oficina de apuntes y fotocopidora
5	Informes
6	Cantina y Café
7	PIL (Programa de Inserción Laboral)
8	Sistema de Becas
9	Mantenimiento e higiene de la infraestructura

Bloque	Pregunta
Bloque E	Teniendo en cuenta sus necesidades/deseos actuales, ¿cuál es el grado de proximidad de los servicios prestados por la Facultad de los mismos? Responda en la escala 1: Muy alejada a 10: Muy próxima
1	La calidad global de la enseñanza
2	La capacidad y el conocimiento de los docentes
3	El respeto e interés por los problemas de los alumnos
4	El ambiente académico
5	El contenido de los cursos
6	El relacionamiento con los docentes
7	La infraestructura de la Universidad
8	La organización y funcionamiento
9	La comparación con otras Universidades
Bloque F	Expresar su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones: Responda en la escala 1: Totalmente en desacuerdo a 10: Totalmente de acuerdo
1	La experiencia que he tenido en esta Facultad me ayudara a conseguir un buen empleo
2	Mi carrera en esta Facultad es una buena inversión
3	Teniendo en cuenta que la Facultad de CCEE y Adm es pública, considero que recibo un servicio de calidad
4	Considero que el contenido de las asignaturas se aplica en su mayoría a la vida práctica
5	Considero que los empleadores están interesados en contratar estudiantes de mi Facultad
6	Comparando con otras Facultades, considero que recibo un servicio de calidad considerando los costos que tengo que asumir
7	Considero que es de mejor calidad la educación pública que la privada
Bloque G	Responda las preguntas que siguen de acuerdo con las respectivas escalas. Responda en la escala 1 a 10
1	Considerando la experiencia global con esta Facultad, en general, cuál es su grado de satisfacción?
2	Hasta qué punto esta Facultad atendió sus expectativas?
3	Hasta qué punto esta Facultad atiende sus deseos/necesidades actuales?
4	Imagine una Facultad perfecta en todos los aspectos. A qué distancia colocaría esta Facultad de ese ideal?
5	Hasta que punto considera haber tomado una decisión acertada cuando escogió asistir a esta Facultad
6	Cuál es su grado de felicidad por haber elegido esta Facultad?
Bloque H	Expresar su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones: Responda en la escala 1: Totalmente en desacuerdo a 10: Totalmente de acuerdo
1	Si tuviera que decidir nuevamente, volvería a elegir esta Facultad
2	Si siguiera estudiando después de la Carrera de Grado seguramente elegiría esta Facultad en primer lugar
3	Aunque me propusieran cambiarme de Facultad, no saldría de esta
4	Esta es una Facultad de la cual los egresados se enorgullecen
5	Si un amigo cercano estuviera interesado en ingresar a la enseñanza superior, le recomendaría esta Facultad

ANEXO B - Cuestionario AR26

Bloque	Pregunta
Bloque 1	Datos del estudiante
1	Área de estudio
2	Edad
3.1	Año de ingreso a facultad
3.2	Año en curso
4	Cantidad de materias en curso
5	Cantidad de materias en que se inscribió en 2009
6	Abandonó en algún momento la carrera?
7	Sexo
8	Trabaja actualmente?
Bloque A	Intente recordar el momento en que decidió ingresar a esta Facultad y en base a las informaciones que tenía a esa altura, clasifique sus expectativas acerca de esta Facultad, respecto a: Responda en la escala 1: Muy reducidas a 10: Muy elevadas
1	La calidad global de enseñanza
2	La capacidad de esta Facultad para darle una buena preparación para la carrera
3	La capacidad y el conocimiento de los docentes
6	El contenido del curso
Bloque B	Clasifique la imagen que tiene de esta Facultad, expresando su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones Responda en la escala 1: Totalmente en desacuerdo a 10: Totalmente de acuerdo
3	Es una Facultad con buena reputación académica
4	Es una Facultad que da una buena preparación a sus estudiantes
Bloque C	Clasifique la calidad del servicio prestado por esta Facultad respecto a: Responda en la escala 1: Muy mala a 10: Muy buena
1	La calidad global de enseñanza
5	El contenido del curso

Bloque	Pregunta
Bloque D	Clasifique la calidad del servicio prestado por esta Facultad respecto a: Responda en la escala 1: Muy mala a 10: Muy buena
4	Oficina de apuntes y fotocopidora
6	Cantina y Café
7	PIL (Programa de Inserción Laboral)
8	Sistema de Becas
Bloque E	Teniendo en cuenta sus necesidades/deseos actuales, ¿cuál es el grado de proximidad de los servicios prestados por la Facultad de los mismos? Responda en la escala 1: Muy alejada a 10: Muy próxima
1	La calidad global de la enseñanza
2	La capacidad y el conocimiento de los docentes
5	El contenido de los cursos
Bloque F	Expresar su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones: Responda en la escala 1: Totalmente en desacuerdo a 10: Totalmente de acuerdo
2	Mi carrera en esta Facultad es una buena inversión
3	Teniendo en cuenta que la Facultad de CCEE y Adm es pública, considero que recibo un servicio de calidad
5	Considero que los empleadores están interesados en contratar estudiantes de mi Facultad
6	Comparando con otras Facultades, considero que recibo un servicio de calidad considerando los costos que tengo que asumir
7	Considero que es de mejor calidad la educación pública que la privada
Bloque G	Responda las preguntas que siguen de acuerdo con las respectivas escalas. Responda en la escala 1 a 10
1	Considerando la experiencia global con esta Facultad, en general, cuál es su grado de satisfacción?
2	Hasta qué punto esta Facultad atendió sus expectativas?
3	Hasta qué punto esta Facultad atiende sus deseos/necesidades actuales?
Bloque H	Expresar su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones: Responda en la escala 1: Totalmente en desacuerdo a 10: Totalmente de acuerdo
1	Si tuviera que decidir nuevamente, volvería a elegir esta Facultad
4	Esta es una Facultad de la cual los egresados se enorgullecen
5	Si un amigo cercano estuviera interesado en ingresar a la enseñanza superior, le recomendaría esta Facultad