

# UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA

DOCTORADO EN ESTADÍSTICA MULTIVARIANTE APLICADA

TESIS DOCTORAL



APORTACIONES AL ANÁLISIS DE DATOS DE ENFOQUES DE  
APRENDIZAJE Y AFRONTAMIENTO DE ESTRÉS ACADÉMICO EN  
ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DESDE UNA PERSPECTIVA  
MULTIVARIANTE

**ZAIRA JAZMÍN ZÁRATE SANTANA**

Directoras:

Dra. CARMEN PATINO ALONSO

Dra. ANA BELÉN SÁNCHEZ GARCÍA

SEPTIEMBRE 2021





**VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA**  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

**DEPARTAMENTO  
DE ESTADÍSTICA**

**DRA. MARÍA CARMEN PATINO ALONSO**

*Profesora Titular del Departamento de Estadística de la Universidad de Salamanca.  
Área de Estadística e Investigación Operativa*

y

**DRA. ANA BELÉN SÁNCHEZ GARCÍA**

*Profesora Titular del Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de  
Investigación de la Universidad de Salamanca*

---

CERTIFICAN

Que **Dña. Zaira Jazmín Zárate Santana** ha realizado en el Departamento de Estadística de la Universidad de Salamanca, bajo su dirección, el trabajo para optar al Grado de Doctor en Estadística Multivariate Aplicada, que presenta con el título: **Aportaciones al Análisis de Datos de Enfoques de Aprendizaje y Afrontamiento de Estrés Académico en estudiantes universitarios desde una perspectiva Multivariante**, autorizando expresamente su lectura y defensa.

Y para que conste, firman el presente certificado en Salamanca a 07 de septiembre de 2021.

Dra. M.<sup>a</sup> Carmen Patino Alonso

Dra. Ana Belén Sánchez García

APORTACIONES AL ANÁLISIS DE DATOS DE ENFOQUES  
DE APRENDIZAJE Y AFRONTAMIENTO DE ESTRÉS  
ACADÉMICO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS  
DESDE UNA PERSPECTIVA MULTIVARIANTE



DEPARTAMENTO  
DE ESTADÍSTICA

Memoria que, para optar al Grado de Doctor,  
por el Departamento de Estadística de la  
Universidad de Salamanca, presenta:

**Zaira Jazmín Zárate Santana**

Salamanca, España

Septiembre 2021

**Dentro de la dificultad yace la oportunidad**

*Albert Einstein*

*A mis padres y mis  
hermanos*

# AGRADECIMIENTOS

GRACIAS, A DIOS por permitirme llegar hasta el final de esta etapa y por la fortaleza de estar lejos de mi familia.

¡GRACIAS! Al Dr. Miguel Ángel Celestino Sánchez, director del CIEMA, mi jefe, que a pesar de los años y de las dificultades, siempre creyó en mí, mil gracias por todo su apoyo incondicional para que este día fuera una realidad. Gracias por su experiencia y consejos. Gracias a usted aprendí que no hay día que no llegue, ni plazo que no se cumpla; que hay vida más allá de la *Barranca del Muerto* y que los hechos valen más que las palabras. ¡Gracias por siempre Doctor! Este título es también suyo.

¡GRACIAS! A mi directora de Tesis, la Dra. Carmen Patino Alonso, por guiarme a lo largo de este camino, por creer en mí, por brindarme las herramientas estadísticas necesarias para concluir con éxito esta meta, por su tiempo, su ayuda, dedicación y paciencia, por compartirme su experiencia y conocimientos, por su cariño, sus consejos y su comprensión, por dirigirme la tesis, gracias por haber estado siempre ahí hasta el final, que sin duda esto no habría sido posible sin su apoyo.

¡GRACIAS! A mi directora también de Tesis, la Dra. Ana Belén Sánchez García, porque desde el primer día no dudó en brindarme su apoyo, por las experiencias y herramientas académicas compartidas, por su paciencia, dedicación y tiempo, por haberme acompañado a lo largo de este camino, por su cariño y por haberme dirigido la tesis, que sin su apoyo no habría llegado este día.

¡GRACIAS! A la Vicerrectora de la Universidad de Salamanca Dra. Purificación Galindo Villardón, que a pesar de que muchas veces tropecé, nunca me dejó caer. Gracias Doctora por creer en mí, por su paciencia, sus consejos, su afecto, su experiencia compartida y todo lo que me enseñó.

¡GRACIAS! A mi universidad de origen, la Universidad de Colima, en especial gracias al Rector Dr. Christian Torres Ortiz Zermeño y al Exrector Mtro. José Eduardo Hernández Nava, por todo su apoyo, por apostarle a la educación de su personal, por permitirme seguirme formando y así poder desempeñarme en la institución con los más altos estándares académicos de calidad.

¡GRACIAS! A mis compañeros, excompañeros y amigos del CIEMA, porque este título es de todos ellos también. Gracias por su apoyo incondicional en esta etapa. Gracias, Victoria, Tessy, Consu, Graciela, Xóchitl, Ángel, Cinthia, Joel, Jessy, Vivi, Monse, Mony, Eréndira, Germán, Daniela, Carla, Isa, Sandra.

¡GRACIAS! A mi universidad de acogida, la Universidad de Salamanca, por haberme arropado, por todas las vivencias que tuve a lo largo de estos años, impregnándome de conocimiento y muchas culturas a través de mis compañeros y

profesores. Por todo lo que aportó a mi vida esta etapa, lo que me permitió crecer personal y profesionalmente.

¡GRACIAS! A los profesores del Departamento de Estadística por la formación que me brindaron a lo largo de toda esta etapa y por apoyarme en las dificultades, gracias, Dra. Helena, Dr. Carmelo, Dr. Jaime, Dr. José Luis, Dra. Puri, Dra. Rosa. Gracias a Don José Luis López por todo su apoyo en todo lo administrativo, siempre apoyándonos y acompañándonos en todo el proceso de inicio a fin y muchas gracias también por su amistad.

¡GRACIAS! A mis compañeros y amigos del doctorado, porque de cada uno de ellos aprendí mucho, siempre me motivaron y animaron, gracias, por su apoyo, su tiempo y experiencias compartidas, los llevaré siempre en mi corazón. Gracias, Greibin, Mitzi, Carmen, Nathalia, Estelina, Vicky, Mayte, Nerea, Ana, María, John, Carlos, Mariela, Sueny, Víctor, Guillermo, Armando, Bea. Gracias por todos los buenos ratos, por todos los cafés y los vinos, por todas las veces que resolvieron mis dudas, gracias también por las charlas y convivios, sin ustedes el doctorado habría sido aún más duro.

¡GRACIAS! A mi familia, a mis padres, a mis seis hermanos, porque siempre creyeron en mí, siempre tuvieron palabras de aliento para fortalecerme en cada momento que yo me sentí débil para continuar, que, sin importar la distancia, el día, la hora, ni el tiempo, estuvieron siempre motivándome. Sin ellos nunca habría llegado hasta aquí. Con dedicatoria especial a mi mamá. Hasta el cielo, ¡GRACIAS, MAMÁ!

¡GRACIAS! Al hombre de mi vida, Pedro, por compartirme sus conocimientos, por sus desvelos sin importar el tiempo, ni la hora, apoyándome a lo largo de esta etapa, por motivarme cada día a no desistir, por comprenderme, por su paciencia, su cariño, su amor, su entusiasmo y su alegría. Por todo su apoyo, sus asesorías, sus palabras de aliento, su hombro para derramar mis lágrimas. Gracias por creer en mí. Gracias por estar siempre ahí, por luchar conmigo y ser mi compañero de vida en las buenas y las malas.

¡GRACIAS! A todos mis amigos que desde la distancia siempre estuvieron ahí animándome para alcanzar esta meta, aguantándome y escuchándome. Gracias Tere, Nuria, Carlos, Adrián, Yesi, Lore, Marce, Wendy, Charles, Sam, Paz, Tomás, Chus, Santi, Jorge, Ramiro, Ale, Santiago, Ana Valdez, Roberto, Gis, compañeros (as) de piso, amigos de mi pueblo, y muchos más que no acabaría de mencionar y que estuvieron detrás de mí, empujándome para llegar hasta aquí.

¡GRACIAS! A todos los estudiantes de la Universidad de Colima y de la Universidad de Salamanca, quienes dedicaron su tiempo para contestar las encuestas, gracias también a los profesores que autorizaron la aplicación, a todos ellos gracias por su generosidad ya que sin ustedes esta investigación no habría sido posible.

¡MUCHAS GRACIAS A TODOS, DE CORAZÓN!





## Índice

<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>13</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>23</b>
<b>Capítulo 1 .....</b>	<b>27</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>27</b>
1.1 Enfoques de aprendizaje.....	28
1.1.1 Evolución de los modelos teóricos de Enfoques de Aprendizaje.....	29
1.1.2 Antecedentes y clasificación de los enfoques de aprendizaje .....	30
1.1.3 Características de los enfoques de aprendizaje .....	35
1.1.4 Revisión de las investigaciones sobre los enfoques de aprendizaje .....	41
1.2 Afrontamiento de estrés académico .....	43
1.2.1 Estrés académico y su afrontamiento .....	44
1.2.2 Estresores académicos.....	45
1.2.3 Características del afrontamiento de estrés académico .....	46
1.2.4 Revisión de la producción científica del afrontamiento de estrés académico .....	48
<b>Capítulo 2 .....</b>	<b>50</b>
<b>OBJETIVOS Y METODOLOGÍA .....</b>	<b>50</b>
2.1 Objetivo general .....	51
2.2 Objetivos específicos.....	51
2.3 Unidad estadística objeto de estudio .....	52
2.4 Muestra.....	52
2.5 Ficha técnica.....	54
2.6 Recogida de datos.....	55
2.7 Selección de la muestra .....	56
2.8 Instrumentos de evaluación.....	57
2.8.1 Cuestionario R-SPQ-2F de Enfoques de Aprendizaje .....	57
2.8.2 Escala de Afrontamiento del Estrés Académico (A-CEA) .....	59

2.9 Métodos Estadísticos.....	61
2.9.1 Manova Biplot.....	62
2.9.2 Análisis Canónico de Correspondencias.....	66
2.9.3 Redes neuronales.....	70
2.10 Procesamiento y análisis de los datos .....	74
<b>Capítulo 3 .....</b>	<b>75</b>
<b>ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA FACTORIAL DE LOS CUESTIONARIOS R-SPQ- 2F Y A-CEA.....</b>	<b>75</b>
3.1 Fiabilidad Enfoques de Aprendizaje en las Universidades de Salamanca y Colima – Cuestionario R-SPQ-2F.....	76
3.2 Análisis factorial exploratorio de los Enfoques de Aprendizaje en las Universidades de Salamanca y Colima – Cuestionario R-SPQ-2F.....	77
3.3 Análisis factorial confirmatorio (CFA) - Enfoques de aprendizaje en las Universidades de Salamanca y Colima.....	88
3.4 GH-Biplot de Enfoques de aprendizaje en las Universidades de Salamanca y Colima .....	83
3.5 Fiabilidad de Afrontamiento de Estrés Académico – Cuestionario A-CEA -Universidad de Salamanca .....	89
3.6 Análisis factorial exploratorio del Afrontamiento de Estrés Académico – Cuestionario A-CEA Universidad de Salamanca.....	90
3.7 Análisis factorial confirmatorio (CFA) - Afrontamiento de estrés académico- Cuestionario A-CEA Universidad de Salamanca.....	93
3.8 GH-Biplot de Afrontamiento de estrés académico en la Universidades de Salamanca .....	94
3.9 Resultados descriptivos de los Enfoques de Aprendizaje (R-SPQ-2F) y Afrontamiento de Estrés Académico (A-CEA) en la USAL .....	95
<b>Capítulo 4.....</b>	<b>96</b>
<b>CARACTERIZACIÓN DE LOS ENFOQUES DE APRENDIZAJE Y ESTRÉS ACADÉMICO DESDE UNA PERSPECTIVA MULTIVARIANTE .....</b>	<b>96</b>

4.1 Caracterización de los enfoques de aprendizaje de estudiantes universitarios de la USAL y UCOL.....	97
4.1.1 Enfoques de aprendizaje en estudiantes de Ciencias de la Salud: una aplicación del Manova Biplot.....	97
4.1.2 Diferencias en enfoques de aprendizaje entre alumnos del área de la salud de la USAL y de la UCOL mediante Redes Neuronales.....	99
4.1.3 Diferencias en enfoques de aprendizaje de la muestra total entre alumnos de la USAL y de la UCOL mediante Redes Neuronales.....	113
4.2 Análisis de la relación entre los enfoques de aprendizaje y afrontamiento de estrés académico a partir de un análisis multivariante del gradiente (Análisis Canónico de Correspondencias).....	124
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>134</b>
<b>FUTURAS INVESTIGACIONES.....</b>	<b>139</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>141</b>
<b>ARTÍCULOS PUBLICADOS.....</b>	<b>153</b>
<b>PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS 2017-2020.....</b>	<b>181</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>188</b>
Anexos: Cuestionarios R-SPQ-2F y A-CEA.....	189

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores que alientan a los estudiantes a adoptar un enfoque profundo.....	38
Tabla 2. Factores que alientan a los estudiantes a adoptar un enfoque superficial .....	39
Tabla 3. Nivel de compromiso deseado y real, enfoques de aprendizaje y mejora de la enseñanza .....	40
Tabla 4. Revisión de las investigaciones sobre los enfoques de aprendizaje.....	41
Tabla 5. Ficha técnica.....	54
Tabla 6. Dimensiones R-SPQ-2F .....	58
Tabla 7. Dimensiones del A-CEA.....	59
Tabla 8. Fiabilidad enfoques de aprendizaje R-SPQ-2F .....	76
Tabla 9. Valores propios y varianza absorbida de la escala .....	78
Tabla 10. Análisis factorial exploratorio – Enfoques de aprendizaje.....	79
Tabla 11. Porcentaje de estudiantes que han adoptado cada enfoque de aprendizaje por facultad .....	87
Tabla 12. Porcentaje de estudiantes que han adoptado cada enfoque de aprendizaje por facultad .....	88
Tabla 13. Fiabilidad afrontamiento de estrés académico A-CEA - USAL .....	89
Tabla 14. Valores propios y varianza absorbida de la escala USAL.....	90
Tabla 15. Análisis factorial exploratorio USAL – Afrontamiento de estrés académico .....	91
Tabla 16. Resultados descriptivos .....	95
Tabla 17. Capa oculta I .....	107

Tabla 18. Ítems más relevantes (75% de la norma del eje) para la primera neurona.....	109
Tabla 19. Ítems más relevantes (75% de la norma del eje) para la segunda neurona .....	110
Tabla 20. Ítems más relevantes (75% de la norma del eje) para la tercera neurona.....	111
Tabla 21. Ítems más relevantes (75% de la norma del eje) para la cuarta neurona.....	111
Tabla 22. Ítems más relevantes (75% de la norma del eje) para la quinta neurona .....	112
Tabla 23. Capa oculta II .....	115
Tabla 24. Resultados del Análisis Canónico de Correspondencias.....	126
Tabla 25. Diferencias entre los enfoques de aprendizaje y las dimensiones del afrontamiento de estrés académico en población .....	126

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Enfoques de aprendizaje según Modelo 3P de Dunkin & Biddle (1974) .....	35
Figura 2. Modelos de aprendizaje: Biggs, 2001 .....	36
Figura 3. Representación del MANOVA-Biplot.....	65
Figura 4. Diagrama ilustrativo de las matrices usando ACC .....	68
Figura 5. Diferentes ramas en las que se divide la Inteligencia Artificial y ejemplo de red .....	70
Figura 6. Análisis factorial confirmatorio R-SPQ-2F USAL.....	82
Figura 7. Análisis factorial confirmatorio R-SPQ-2F UCOL .....	82
Figura 8. GH-Biplot R-SPQ-2F USAL .....	83
Figura 9. GH-Biplot R-SPQ-2F UCOL.....	86
Figura 10. Análisis factorial confirmatorio A-CEA USAL .....	93
Figura 11. GH-Biplot USAL - A-CEA .....	94
Figura 12. Representación MANOVA-Biplot (factor principal plano 1-2) .....	98
Figura 13. Confianza de la red en la clase de los alumnos del área de la salud .....	100
Figura 14. Histograma de las activaciones de las neuronas de la capa oculta para los alumnos de la salud de la USAL .....	102
Figura 15. Histograma de las activaciones de las neuronas de la capa oculta para los alumnos de la salud de la UCOL.....	102
Figura 16. Notas de enfoques de aprendizaje por los alumnos de la USAL, ordenados por subgrupo.....	103
Figura 17. Notas de enfoques de aprendizaje por los alumnos de la UCOL, ordenados por subgrupo.....	104
Figura 18. Dependencia de los ejes definidos por cada neurona en función de los ítems del cuestionario de enfoques de aprendizaje.....	108
Figura 19. Confianza de la red en la clase de los alumnos.....	114
Figura 20. Confianza de la red en la clase de los alumnos.....	116
Figura 21. Histograma de las activaciones de las neuronas de la capa oculta para los alumnos de la USAL, obtenido con la nueva red .....	117
Figura 22. Histograma de las activaciones de las neuronas de la capa oculta para los alumnos de la UCOL, obtenido con la nueva red.....	118
Figura 23. Notas obtenidas en el cuestionario de enfoques de aprendizaje por los alumnos de la USAL, ordenados por subgrupo.....	119
Figura 24. Notas obtenidas en el cuestionario de enfoques de aprendizaje por los alumnos de la UCOL, ordenados por subgrupo .....	120
Figura 25. Patrones de respuesta al cuestionario de enfoques de aprendizaje .....	123

Figura 26. Representación conjunta de los ítems del R-SPQ-2F y A-CEA resultados del análisis Canónico de Correspondencias .....	125
Figura 27. Representación conjunta de los ítems del R-SPQ-2F y A-CEA resultados del análisis Canónico de Correspondencias del área de Ciencias de la Salud .....	128
Figura 28. Representación conjunta de los ítems del R-SPQ-2F y A-CEA resultados del análisis Canónico de Correspondencias del área de Artes y Humanidades .....	129
Figura 29. Representación conjunta de los ítems del R-SPQ-2F y A-CEA resultados del análisis Canónico de Correspondencias del área de Ciencias Sociales y Jurídicas.....	130
Figura 30. Representación conjunta de los ítems del R-SPQ-2F y A-CEA resultados del análisis Canónico de Correspondencias del área de Ciencias .....	132
Figura 31. Representación conjunta de los ítems del R-SPQ-2F y A-CEA resultados del análisis Canónico de Correspondencias del área de Ingeniería y Arquitectura.....	133



# **INTRODUCCIÓN**

# INTRODUCCIÓN

En la actualidad la sociedad demanda personas que sean capaces de analizar, evaluar y enfrentar los problemas adecuadamente. En el contexto universitario, los enfoques de aprendizaje varían según el contexto y la situación individual. El estrés dificulta a los estudiantes cumplir los requisitos de estudio y afrontarlos adecuadamente. De aquí la importancia y el interés del estudio para realizar esta investigación, con el objetivo de evaluar y analizar los enfoques de aprendizaje y su relación con el afrontamiento de estrés académico en estudiantes universitarios de distintas culturas y países como lo son la Universidad de Salamanca en España y la Universidad de Colima en México, a través de la aplicación de distintas técnicas estadísticas multivariantes y machine learning.

Cada estudiante tiene una predisposición a aprender de una determinada forma, y a utilizar un enfoque determinado. Sin embargo, utilizando las estrategias adecuadas los enfoques son más flexibles adaptándose al contexto según los objetivos a conseguir. Los resultados que se han publicado sugieren que el enfoque superficial de aprendizaje suele estar asociado a altos niveles de ansiedad y estrés (Pekrun et al., 2017; Trueman & Hartley, 1996). Por otro lado, es necesario habilitar contextos de aprendizaje en los que predomine el enfoque profundo.

Diversos autores mencionan que el estrés académico se da en todos los niveles académicos; ya que cada año lectivo tiene sus dificultades. Chin & Brown (2000) evidenciaron que los jóvenes que no trabajan presentan más síntomas, esto puede deberse a que su mente se mantiene en constante tensión. Richardson (2005) concluyó que los factores o causas que ocasionan estrés en los estudiantes son los que están profundamente relacionados con el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Múltiples investigaciones han evaluado los efectos del enfoque de aprendizaje en el desarrollo académico, sin embargo, hay poca literatura que relacione los enfoques de aprendizaje profundo y superficial con el afrontamiento del estrés académico. Esto ha motivado el interés para realizar esta investigación, con el objetivo de evaluar y analizar los enfoques de aprendizaje y su relación con el afrontamiento de estrés académico en estudiantes universitarios de distintas culturas y países en la Universidad de Salamanca en España y la Universidad de Colima en México.

Para recoger la información fueron utilizados el cuestionario The Revised Two-Factor Study Process Questionnaire, R-SPQ-2F de Biggs et al., (2001) y el cuestionario Coping Scale of Academic Stress Questionnaire (Cuestionario de Afrontamiento del Estrés académico A-CEA) desarrollado por Cabanach et al., (2010), ambos adaptados y validados en España por Justicia et al., (2008).

El propósito de esta investigación fue encontrar modelos de clasificación para reconocer patrones del uso de los enfoques de aprendizaje. Para ello, se utilizaron métodos de Machine Learning en base a la aplicación de redes neuronales prealimentadas de una única capa oculta para la clasificación supervisada, al objeto de conocer desde un punto de vista multivariante las posibles relaciones entre los enfoques de aprendizaje y afrontamiento de estrés académico en estudiantes universitarios y poder describir las estructuras de covariación entre ambos. Este trabajo, por tanto, se centra en las herramientas estadísticas que permiten capturar las relaciones entre los constructos y obtener patrones de los estudiantes que pueden ayudar a mejorar la educación superior.

En la presentación del trabajo se ha optado por una estructura de cuatro capítulos que someramente se describen a continuación.

En el capítulo 1 se realiza el marco teórico donde se describen los enfoques de aprendizaje y el afrontamiento de estrés académico dando a conocer los antecedentes, las características de ambos conceptos, modelos teóricos y conceptualización.

En el capítulo 2 se definen los objetivos generales y específicos de esta tesis, se explican los instrumentos de recogida de información utilizados en el estudio, la muestra, recogida de los datos, la metodología y cómo se llevó a cabo el procesamiento y análisis de los datos. Además, se lleva a cabo una revisión de los métodos estadísticos utilizados.

En el capítulo 3 se analiza la validez factorial y la consistencia interna de los instrumentos utilizados (R-SPQ-2F y A-CEA) mediante un Análisis Factorial Exploratorio y Confirmatorio y los Métodos Biplot.

En el capítulo 4 se analizan los enfoques de aprendizaje, afrontamiento de estrés académico y las relaciones entre ambos, utilizando un MANOVA-Biplot, Redes Neuronales y Análisis Canónico de Correspondencias.

Por último, se presentan las conclusiones, futuras líneas de investigación, los artículos publicados, los congresos en los que se ha participado, las referencias bibliográficas y los anexos, en los cuales se muestran los ítems de los cuestionarios y el código de programación en Python para dichos análisis de las redes neuronales.

# Capítulo 1

---

## MARCO TEÓRICO

## 1.1 Enfoques de aprendizaje

Diferentes investigaciones han profundizado en el estudio de los enfoques de aprendizaje ej. (Beyaztaş & Senemoğlu, 2015; Biggs, 1988; Biggs, 1991; Biggs et al., 2001, García et al., 2019, Geraldo et al., 2011; Hernández Pina et al., 2010; Kember et al., 2004; Marton & Säljö, 1976) y el afrontamiento de estrés académico (e.g. Baker, 2004; Bergin & Pakenham, 2015; Huang et al., 2021; Park et al., 2012; Kraaij & Garnefski, 2019). Asimismo, el estudio del proceso de aprendizaje de los universitarios es un tema relevante para los docentes en la universidad, puesto que si conocemos los hábitos de estudio de los universitarios, estaremos en condiciones de reajustar las técnicas de enseñanza que determinan su rendimiento académico, la permanencia en los estudios o el abandono de estos (Muñoz & Gómez, 2005). Muchos de los autores manifiestan que los resultados del aprendizaje dependen de la manera en que el estudiante procesa la información y no en como la transmite el profesor (López & López, 2013).

De acuerdo a Fernández-Martínez, (2008) el aprendizaje influye ya sea en las estrategias o métodos que se utilizan en el salón de clases, como también en la disposición particular de los estudiantes. Desde los años 70's se iniciaron los estudios enfocados en el aprendizaje de la enseñanza superior, convirtiéndose en una corriente de estudio conocida como *Student Approaches to Learning* (en adelante SAL) de Biggs, la cual representa una aproximación sobre la forma que los estudiantes se enfrentan a distintas tareas de aprendizaje (Corominas-Rovira, et al., 2006).

Las diferencias en las formas de aprender han sido estudiadas a lo largo de los años, los primeros investigadores en desempeñar trabajos de este tema fueron Marton & Säljö, (1976) quienes puntualizaron por primera vez los conceptos de enfoques de

aprendizaje para referirse a la manera en que los alumnos universitarios se aproximan a la lectura de los artículos de investigación.

De acuerdo a Riding & Rayner (1995) los enfoques de aprendizaje se consideran un modo de aprendizaje. Según Corominas Rovira et al., (2006) estos enfoques están vinculados a una combinación de motivos y estrategias, por lo que la relación motivo-estrategia está condicionada a que los estudiantes primero deciden que quieren hacer: *motivos* y luego cómo hacerlo: *estrategias*. Biggs (1993) afirma que el aprendizaje resulta de la interrelación de tres elementos clave: la intención (motivo) de quién aprende, el proceso (estrategia) y los logros (rendimiento).

### **1.1.1 Evolución de los modelos teóricos de Enfoques de Aprendizaje**

Marton & Säljö (1976), son los precursores del estudio de los enfoques de aprendizaje. Estos autores, se interesaron en estudiar las diferentes formas de comprensión de los contenidos de aprendizaje, realizando un estudio fenomenográfico sobre sus estudiantes. En los resultados de sus investigaciones describen dos tipos de enfoques de aprendizaje, uno que es el *enfoque profundo* caracterizado por la presencia de un proceso de comprensión significativo de la información que estudian y donde los estudiantes se implican suficientemente en relación a lo que están aprendiendo. Por otra parte, describen el *enfoque superficial* denominado así al procesamiento encaminado al aprendizaje mediante estrategias memorización, poco esfuerzo y mínimo interés por aprobar. Al contrario que los anteriores, estos estudiantes utilizan estrategias para aprender de manera mecánica, repetitiva y memorísticamente. Como resultado de sus investigaciones, los enfoques de aprendizaje se entienden como las preferencias de cada

estudiante para percibir y procesar la información (Freiberg-Hoffmann & Fernández-Liporace, 2016).

Los estudios de Marton & Säljö, (1976) coincidieron con el trabajo en curso en otros países; en particular el de Entwistle & McCune (2004), en el Reino Unido y el de Biggs, (1987) en Australia. Entwistle trabajaba desde la psicología de las diferencias individuales, Biggs de la psicología cognitiva, y Marton y Säljö de lo que más tarde llamaron fenomenografía. Sin embargo, todos tenían un enfoque común: estudiar el aprendizaje en un contexto institucional (Biggs & Tang, 2011).

En 1988 el concepto de enfoques de aprendizaje es retomado por Biggs (1988), quién añadió aspectos motivacionales los cuales se relacionan con las metas que el individuo pretende cumplir y los aspectos estratégicos que determinan las estrategias que el sujeto emplea para incorporar la información. Ambos aspectos vinculan el proceso enseñanza-aprendizaje y conforman la Teoría de los Enfoques de Aprendizaje del Estudiante que es concretada a continuación.

### **1.1.2 Antecedentes y clasificación de los enfoques de aprendizaje**

Siguiendo la evolución de la investigación en la línea SAL, a continuación, se detalla el orden en que surgieron los enfoques de aprendizaje, desde la escuela de Gotemburgo, seguido de la escuela de Edimburgo y la escuela australiana.

En los primeros años de la década de los setenta del siglo pasado, en la Universidad de Gotemburgo en Suecia, surgieron los primeros trabajos que consolidaron la investigación SAL (Student Approaches to Learning). Marton y Säljö (1976a, 1976b) orientaron sus investigaciones hacia la lectura de artículos. Estos autores idearon la



fenomenografía como metodología de investigación de segundo orden, de naturaleza cualitativa y utilizaron las entrevistas para recopilar la información de interés para sustentar esta teoría. Es decir, fue en la Escuela de Gotemburgo donde se gestaron las primeras aproximaciones de como los estudiantes afrontan tareas de aprendizaje. Después en el Reino Unido en la Universidad de Edimburgo a finales de los 70's comenzaron a darle una orientación cuantitativa a las investigaciones (Entwistle et al., 1979) mediante cuestionarios que facilitaran la identificación de cómo los estudiantes procesan la información en las diferentes tareas académicas. En resumen, en Edimburgo buscaron relacionar los enfoques de aprendizaje con diversas variables de interés, con la finalidad de mejorar la calidad del aprendizaje en el ámbito universitario. Finalmente, en la escuela Australiana, la experiencia de Biggs como docente en Hong Kong, y los aportes de otros colegas le permitieron estructurar lo que vendría a conformar el alineamiento constructivo, perspectiva que a su vez está basada en dos principios del constructivismo: el aprendizaje y el alineamiento en la enseñanza. En conclusión, podemos decir que la fenomenografía es una herramienta metodológica que ha permitido avances importantes en la consolidación de la línea SAL, en las tres escuelas analizadas (Soler Contreras et al., 2017).

De esta manera los resultados de las investigaciones han conceptualizado el enfoque de enseñanza desde dos perspectivas: i) el enfoque de la enseñanza centrado en el profesor y ii) el enfoque de la enseñanza centrada en el estudiante. De igual forma, acerca de los enfoques de aprendizaje que desarrollan los estudiantes se han identificado dos formas para aprender: aquellos que buscan un aprendizaje superficial y memorístico y otros que buscan alcanzar un aprendizaje profundo y complejo; diferencias que surgen el propósito del estudio y la estrategia utilizada por el alumno (Monroy Hernández, 2013; Prosser & Trigwell 2006).

En el inicio la Teoría de los Enfoques de Aprendizaje del Estudiante (Students Approach to Learning, SAL), Biggs et al., (2001) proponen tres enfoques diferentes:

- i) *Enfoque Superficial*, caracterizado por una motivación extrínseca e instrumental. La intención es satisfacer los requisitos de la tarea con el mínimo esfuerzo, evitando el fracaso. Utiliza como estrategias la memorización y la reproducción mecánica, limitándose a lo esencial, centrándose en aspectos concretos y literales, y evitando establecer relaciones entre los temas. Existe una preocupación por el tiempo invertido en la tarea.
- ii) *Enfoque Profundo*, se caracteriza por una motivación intrínseca y una preocupación por comprender, adoptando de este modo estrategias que llevan al significado inherente de la tarea. El alumnado que adopta este enfoque intenta relacionar los contenidos con contextos personales significativos o con conocimientos previos y encuentra el aprendizaje emocionalmente satisfactorio.
- iii) *Enfoque de Logro*, en este caso el objetivo es manifestar la propia competencia con respecto a los compañeros, intentando obtener las máximas calificaciones. El alumnado utiliza como estrategia la optimización del coste-eficacia del tiempo y el esfuerzo. Considera importante la autodisciplina, el orden y la sistematización, la planificación y la distribución del tiempo.

Al objeto de realizar su investigación sobre los enfoques de aprendizaje dentro del paradigma cuantitativo Biggs y sus colaboradores diseñaron diferentes cuestionarios que van marcando las consideraciones teóricas en los diferentes momentos y que se relacionan a continuación:

- Study Behaviour Questionnaire (SBQ) ( Biggs, 1976)
- Study Process Questionnaire (SPQ) (Biggs, 1987a)
- Learning Process Questionnaire (LPQ) (Biggs, 1987b)
- Revised Two Factor Study Process Questionnaire (R-SPQ-2F) (Kember et al., 2004)
- Revised Two Factor Learning Process Questionnaire (R-LPQ-2F) (Kember et al., 2004)

En el proceso evolutivo de construcción de los diferentes cuestionarios, los autores fueron eliminando dimensiones y fueron ajustando el número de ítems. De esta manera el SBQ (Biggs, 1976) contenía 10 escalas y 42 ítems, siete de las cuales fueron eliminadas en los cuestionarios SPQ y LPQ de 1987. Los dos anteriores, estuvieron basados en la teoría de los enfoques de aprendizaje y comprendían las tres escalas que trataban de capturar en el estudiante los enfoques profundo, superficial y de logro expuestos en su teoría. Destacar también, que el SPQ fue diseñado para la enseñanza superior mientras que el LPQ se diseñó para la enseñanza secundaria. Por último, los autores realizaron una versión de ellos revisada más válidas y fiables a nivel estadístico, que dio lugar a los instrumentos R-SPQ-2F y R-LPQ-2F (Kember et al., 2004). El R-SPQ-2F contenía dos escalas y 20 ítems para capturar los enfoques superficial y profundo. De igual manera ocurrió con la versión revisada del LPQ que contenía dos escalas y 22 ítems. En ambos fue eliminada la dimensión del enfoque del logro.

Los investigadores de SAL argumentan que, para promover formas de aprendizaje más profundas y conceptuales, los profesores deben comprender el SAL de los estudiantes. Gran parte del ímpetu para la investigación de SAL proviene del trabajo seminal de Marton & Säljö (1976) que aplicaron los niveles de teoría de procesamiento a

una situación de aprendizaje específica. Marton & Säljö (1976) identificaron dos enfoques contrastantes en el enfoque de los estudiantes. Un enfoque profundo que implica buscar un significado en el contenido que se está estudiando y relacionarlo con otras experiencias e ideas con un enfoque crítico. Por el contrario, un enfoque superficial refleja una dependencia en el aprendizaje y memorización de forma aislada a otras ideas.

Ramsden (1992) identificó un tercer enfoque, denominado "enfoque estratégico", que implica buscar maximizar el rendimiento académico mediante una organización de estudio efectiva, incluido el análisis de la estructura y el contenido de exámenes anteriores para predecir las preguntas. Sin embargo, los estudios posteriores generalmente no han logrado reproducir el enfoque estratégico como un enfoque distinto del aprendizaje. Entwistle & McCune, (2004) definen el enfoque estratégico como la motivación extrínseca de los estudiantes para adoptar un enfoque profundo o superficial para maximizar sus calificaciones en un contexto académico particular.

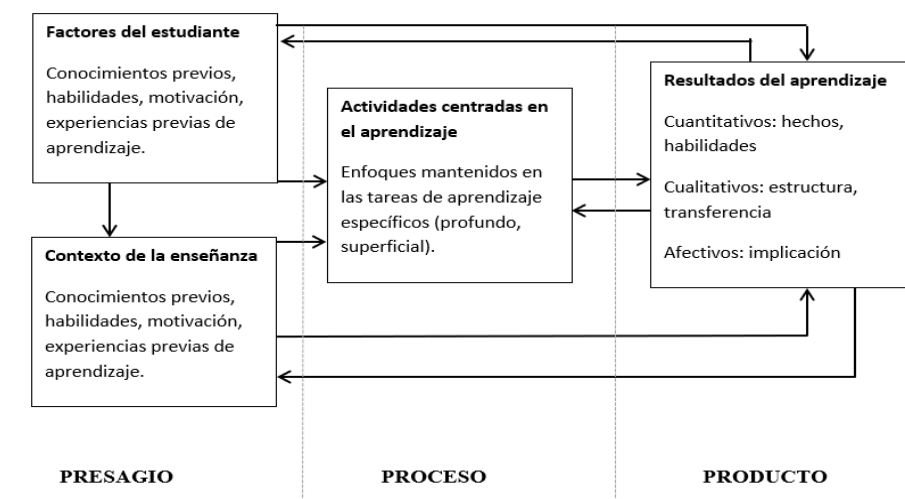
En resumen, la investigación de SAL apoya la existencia de dos enfoques: enfoques profundos y estrategias, sinónimo de actitudes efectivas y deseables para el aprendizaje; y enfoques y estrategias de superficie, asociados con actitudes ineficaces e indeseables hacia el aprendizaje. Por lo tanto, un objetivo importante de la investigación y la práctica de SAL es identificar cómo desarrollar el desempeño de los expertos en los estudiantes en respuesta a una gama de contextos de aprendizaje particulares (Duff & McKinsty, 2007).

### 1.1.3 Características de los enfoques de aprendizaje

Para Biggs, (1987) el aprendizaje eficaz sucede cuando predomina el enfoque profundo sobre el superficial, y afirma que la presencia de un enfoque u otro depende de acciones específicas que contemplan la relación profesor-estudiante. Es importante mencionar que los enfoques de aprendizaje no son estables en los estudiantes, si no que el alumno es capaz de adoptar un enfoque u otro dependiendo a que actividades deba enfrentarse (Ullah, 2016) ya que son muy sensibles al entorno (González Geraldo et al., 2011). Muchos de los autores coinciden en que los enfoques de aprendizaje se basan en dos opciones extremas. Una dependiente de las características personales de los estudiantes y la otra en que el contexto educativo es el producto del modelo de aprendizaje (López & López, 2013). El propio Biggs presenta los enfoques de aprendizaje en un modelo en el que explica todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, adaptando el modelo 3P de Dunkin & Biddle (1974) (vease **Figura 1**).

**Figura 1**

*Enfoques de aprendizaje según model 3P de Dunkin & Biddle (1974)*



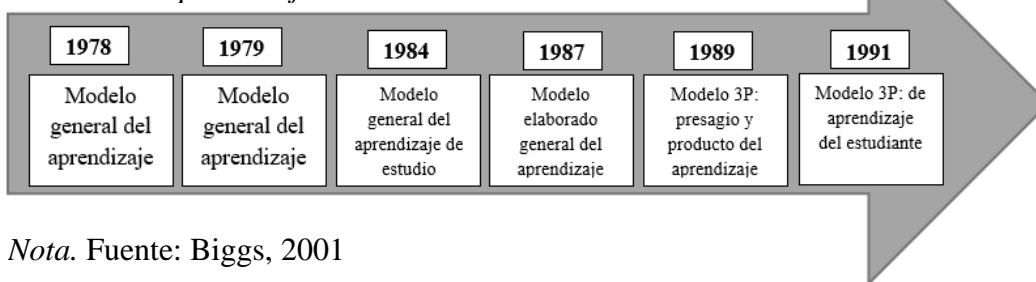
*Nota.* Fuente: Biggs (2001)

Biggs et al., (2001) presentan en esta versión sistémica de los enfoques de aprendizaje de los estudiantes, los procesos que intervienen en el aprendizaje a través del cuestionario R-SPQ-2F. Dentro de este modelo, los resultados pueden influir en los enfoques de las tareas, y estos pueden influir en el contexto de la educación y los factores más directamente relacionados con los estudiantes ( que está debajo

Véase **Figura 2**). Según Biggs (1987) el principal factor diferenciador de los resultados del aprendizaje no son la capacidad cognitiva sino el uso de diferentes procesos de estudio que dependen de los "enfoques de aprendizaje".

**Figura 2**

*Modelos de aprendizaje*



*Nota.* Fuente: Biggs, 2001

De acuerdo a Rosario et al., (2005) describen el proceso del aprendizaje y el funcionamiento de un aula en 3 fases: *presagio*, *proceso* y *producto*. Los factores de *presagio* vislumbran los aspectos contextuales previos al trabajo educativo en el aula. Estos influyen sobre las variables de *proceso*, las cuales describen la dinámica de enseñanza-aprendizaje que tiene lugar durante la interacción en clase y de la cual resulta la fase de producto, en muchas ocasiones sinónimo de resultados escolares. Este modelo Presagio-Proceso-Producto (Modelo 3P) fue adoptado por Biggs (1987) para representar la perspectiva del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este sistema interactivo sostiene que los componentes Presagio, Proceso y Producto tienden al equilibrio, por lo que un cambio en cualquiera de ellos afecta considerablemente al resto.

## **Enfoque Profundo**

El enfoque profundo surge de la necesidad sentida de involucrarse en la tarea de manera adecuada y significativa, por lo que el estudiante intenta usar las actividades cognitivas más apropiadas para manejarlo. Cuando los estudiantes sienten esta necesidad de saber, automáticamente intentan centrarse en los significados profundos, en las ideas principales, los temas, los principios o las aplicaciones exitosas (**Tabla 1**). Esto requiere una base sólida de conocimientos previos relevantes, por lo que los estudiantes que necesiten saberlo naturalmente intentarán conocer los detalles y se asegurarán de que comprenden el panorama general. De hecho, el panorama general no es comprensible sin los detalles. Al usar el enfoque profundo para manejar una tarea, los estudiantes tienen sentimientos positivos: interés, sentido de importancia, desafío, euforia. Aprender es un placer para ellos. Los estudiantes vienen con preguntas que quieren que se les responda, y cuando las respuestas son inesperadas, eso es aún mejor (Biggs & Tang, 2011).

**Tabla 1**

*Factores que alientan a los estudiantes a adoptar un enfoque profundo*

---

<b>Factores que alientan a los estudiantes a adoptar un enfoque profundo</b>	
<b>Por parte del alumno</b>	<b>Por parte del profesor</b>
-Intención de comprometerse de manera significativa y apropiada con las tareas.	-Enseñar explícitamente la estructura del tema.
-Conocimientos previos adecuados.	-Obtener una respuesta activa de los estudiantes.
-Capacidad de enfocar a un alto nivel conceptual con base de conocimientos bien estructurada.	-Enseñar a partir de lo que ya saben los estudiantes.
-Habilidad para trabajar conceptualmente.	-Fomentar un ambiente de trabajo positivo.
	-Usar métodos de enseñanza y evaluación que apoye los objetivos y los resultados esperados del curso.

---

Cuando los estudiantes utilizan un enfoque profundo, ellos realizan toda la gama de actividades de aprendizaje deseadas; aprenden terminología, memorizan fórmulas, pero pasan de allí a aplicar estas fórmulas a nuevos ejemplos (Biggs & Tang, 2011) .

### **Enfoque Superficial**

Al usar el enfoque superficial, los estudiantes se centran en elementos tratados de forma independiente entre sí, esto evita que los estudiantes vean la estructura de lo que se enseña (véase **Tabla 2**). De ahí la presencia de sentimientos negativos sobre la tarea de



aprendizaje: ansiedad, cinismo, aburrimiento... La alegría o el disfrute de la tarea no es parte del enfoque superficial (Biggs & Tang, 2011). Es así, que podemos afirmar que:

- El enfoque superficial surge de la intención de realizar las tareas con el mínimo esfuerzo.
- Transmite la idea de que el trabajo parece haberse realizado correctamente cuando no lo ha hecho.
- La memorización se convierte en una característica de este enfoque cuando se requiere comprensión y se utiliza para dar la impresión de que se ha producido la comprensión.

**Tabla 2**

*Factores que alientan a los estudiantes a adoptar un enfoque superficial*

<b>Factores que alientan a los estudiantes a adoptar un enfoque superficial</b>	
<b>Por parte del alumno</b>	<b>Por parte del profesor</b>
-Intención de lograr solo el pase mínimo.	-Enseñar con viñetas sin resaltar la estructura intrínseca del tema.
-Sus prioridades no académicas son superiores a las académicas.	-Evaluación con respuestas cortas y de opción múltiple.
-Tiempo insuficiente por demasiada carga de trabajo.	-Enseñar y evaluar fomentando el cinismo.
-Malentendidos en los requisitos.	-Proporcionar tiempo insuficiente para realizar las tareas.
-Visión cínica de la educación.	-Crear bajas expectativas de éxito.
-Mucha ansiedad.	

Cuando utilizan un enfoque profundo, los estudiantes manejan todas las actividades de aprendizaje deseadas; y pasan de allí a aplicar estas fórmulas a nuevos

ejemplos. Cuando se utiliza un enfoque superficial, hay un déficit; los estudiantes usan los verbos de bajo nivel (verbos sin contexto pedagógico) (véase **Tabla 3**).

**Tabla 3**

*Nivel de compromiso deseado y real, enfoques de aprendizaje y mejora de la enseñanza.*

Resultados de aprendizaje previstos	Aprendizaje utilizado	Profundo	Superficial	Desafío de la enseñanza
-Reflejar	-Reflejar	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓
-Aplicar: problemas lejanos	-Aplicar: problemas lejanos			
-Hipotetizar	-Hipotetizar			
-Relacionarse con el principio	-Relacionarse con el principio			
Aplicar: problemas cercanos	Aplicar: problemas cercanos			
-Explicar	-Explicar			
-Discutir	-Discutir			
-Relacionar	-Relacionar			
-Comprender: ideas principales	-Comprender: ideas principales			
-Describir	-Describir			
-Parafrasear	-Parafrasear			
-Comprender oración	-Comprender oración			
-Identificar, nombre	-Identificar, nombre			
-Memorizar	-Memorizar			

### 1.1.4 Revisión de las investigaciones sobre los enfoques de aprendizaje

La tabla 4 describe algunas de las investigaciones importantes, así como los métodos estadísticos utilizados sobre los enfoques de aprendizaje y su relación con otros factores, en los últimos años.

**Tabla 4.**

*Revisión de las investigaciones sobre los enfoques de aprendizaje.*

<b>Autores</b>	<b>Título</b>	<b>Métodos</b>
Zárate-Santana et al., 2021	Learning Approaches and Coping with Academic Stress for Sustainability Teaching: Connections through Canonical Correspondence Analysis	Análisis Canónico de Correspondencias
Maquilón et al., 2020	Los enfoques de aprendizaje y apoyos de refuerzo	Descriptivos
Díaz-García et al., 2020	La relación entre las competencias TIC, el uso de las TIC y los enfoques de aprendizaje en alumnado universitario de educación	Descriptivos, Análisis de Correlación de Pearson, Análisis de Correlación Canónica no Lineal
Martínez Gomensoro, 2020	Enfoques de aprendizaje y la percepción de la tarea en el contexto universitario	No aplica
Gómez Martínez & Romero Medina, 2019	Enfoques de aprendizaje, autorregulación y autoeficacia y su influencia en el rendimiento académico en estudiantes universitarios de Psicología	ANOVA
González-García et al., 2019	Attitude and Learning Approaches in the Study of General Didactics. A Multivariate Analysis	BIPLOT
García et al., 2019	Enfoques de aprendizaje, rendimiento académico y factores relacionados en estudiantes que cursan último año de los programas de la Facultad de Ciencias de la Salud	Descriptivos, test Chi-cuadrado, t-Student
Soler et al., 2018	Enfoques de enseñanza y enfoques de aprendizaje:	Revisión teórica

	perspectivas teóricas promisorias para el desarrollo de investigaciones en educación en ciencias	
Salgado-Orellana & Díaz-Levicoy, 2017	Learning Approaches of Master students in psycho pedagogical intervention of the University of Granada	Descriptivos
Freiberg Hoffmann & Fernández Liporace, 2016	Enfoques de Aprendizaje según el R-SPQ-2F: Análisis de sus propiedades psicométricas en estudiantes universitarios de Buenos Aires	Análisis Componentes Principales- Análisis Factorial Confirmatorio
İlhan Beyaztaş & Senemoğlu, 2015	Learning approaches of successful students and factors affecting their learning approaches	Descriptivos, test Chi-cuadrado, Análisis de Regresión
Hernández-Pina, et al., (2010)	Enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios de la titulación de ciencias de la actividad física y del deporte de España y México.	Descriptivos, Frecuencias Análisis inferencial, Chi Cuadrado utilizada
Hernández-Pina, F., et al., (2005)	Análisis del cuestionario de procesos de estudio 2 factores de Bigg en estudiantes universitarios españoles.	Análisis de componentes principales
Hernández-Pina, F., et al., (2002)	Consistencia entre motivos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios.	Coefficientes de correlación

De la lectura de la tabla anterior se puede concluir que el estudio presentado en este trabajo supone un avance con respecto las anteriores; puesto que se utilizan además otras técnicas estadísticas y machine learning que pueden propiciar un avance significativo dentro del campo de estudio.

## 1.2 Afrontamiento de estrés académico

El estrés es uno de los temas más discutidos y mencionados en la vida adulta de las personas y puede reducir el rendimiento académico (Lumley & Provenzano, 2003; Stewart et al., 1999; Struthers et. 2000), e incluso podría llegar a comprometer la forma de acercamiento a las tareas dentro del proceso de aprendizaje de los estudiantes universitarios (Struthers et al., 2000). En muchos casos el estrés académico genera algún tipo de sintomatología clínica (Micin & Bagladi, 2011) como puede ser la ansiedad y la depresión (Trifoni & Shahini, 2011) que pueden ser promovidas por diferentes estresores como nuevas responsabilidades, cambios de hábitos alimenticios, incremento de trabajo, etc. (Ross et al., 1999). Otros recursos de estrés identificados son la carga de trabajo, competición entre estudiantes y la dificultad del curriculum (Polychronopoulou & Divaris, 2005). Algunas de esas fuentes de estrés académico tienen una correlación positiva con la ansiedad y depresión (Bergin & Pakenham, 2015). El afrontamiento del estrés es una herramienta para su manejo como lo son también la regulación de las emociones y de las condiciones externas que lo inducen (Souto-Gestal, 2013) y se refiere a conductas que ayudan al estudiante a enfrentar su estrés (Belloch et al., 1995). Se considera que las personas con habilidades emocionales y estrategias de afrontamiento del estrés racionales presentan menos estímulos estresantes (Mikolajczak et al., 2007; Crego et al., 2016; Lazarus & Folkman, 1984; Folkman et al., 1986).

De acuerdo con Brougham et al., (2009) hay dos grandes categorías de estrategias de afrontamiento del estrés: estrategias centradas en el problema y en las emociones. El primero de ellos, utiliza actividades como la acción y la planificación, mientras que las estrategias centradas en la emoción se relacionan expresando emoción y alterando expectativas.

Investigaciones anteriores han encontrado que el estrés universitario es más común en las mujeres (Dusselier, et. al., 2005; Pierceall & Keim, 2007). De igual modo, los resultados apuntan a que usan en mayor medida estrategias centradas en la emoción como la búsqueda de apoyo emocional y social (Dwyer & Cummings, 2001; Eaton & Bradley, 2008).

En la Universidad como en cualquier otro centro educativo, ocurren una diversidad de roles de un sistema social con multitud de actores implicados, los cuales están expuestos diariamente a diferentes elementos estresores que condicionan su quehacer diario. Es evidente que lo que diferencia el estrés laboral del académico, es la exposición a diferentes elementos estresores dentro de un mismo entorno, así pues, el estrés académico, apuntaría a aquellos procesos cognitivos y afectivos por los que el estudiante experimenta el impacto de los estresores académicos (Muñoz & Gómez, 2005). El estrés académico de acuerdo con González Velázquez, (2020), es aquel que padecen los estudiantes y tiene como fuente exclusiva a estresores relacionados con las actividades a desarrollar en el ámbito escolar.

### **1.2.1 Estrés académico y su afrontamiento**

Para comenzar la teoría sobre el concepto de afrontamiento en población universitaria, es necesario concretar que todos los estudios que se han realizado hasta el momento se han centrado en analizar las estrategias de afrontamiento que el alumnado suele desarrollar ante los problemas de tipo académico o los estresores que se les presenta en su etapa académica.

Dichas investigaciones, han puesto de relieve que los factores ambientales son notables a la hora de seleccionar una cierta estrategia y que, factores personales como la edad o el género condicionarían las variaciones en el afrontamiento. En el primer año de vida universitaria, sería necesario y de vital importancia conocer si el alumnado de nuevo ingreso tiene unas estrategias de afrontamiento adecuadas para solventar situaciones críticas o estresantes. Las estrategias de afrontamiento se pueden dividir, en activas o adaptativas (Caldera-Montes et al., 2017) que se consideran óptimas para resolver problemas modificando el efecto del estresor; o, por el contrario, se podrían clasificar también en estrategias de afrontamiento pasivas por la ausencia de enfrentamiento o conductas de evitación, que se suelen describir como estrategias desadaptativas. Unas estrategias de afrontamiento activas pueden influir positivamente en el bienestar psicológico de los individuos y, por lo tanto, mejorar su rendimiento académico y personal al mejorar la percepción de afrontamiento del estrés (Castellanos-Páez, et al. 2017).

### **1.2.2 Estresores académicos**

Como se argumentaba anteriormente, ha sido muy notable el desarrollo de investigaciones sobre el estrés del profesor, lo cual contrasta con la insuficiente atención dedicada al estudio del estrés del estudiante, aunque actualmente en diversas investigaciones hay acuerdo en que los estudiantes están expuestos a diversas situaciones estresantes y que estas afectan negativamente al aprendizaje y el rendimiento académico.

El estrés afecta el funcionamiento académico de alumnos universitarios, interfiriendo en comportamientos adaptativos tales como la dedicación al estudio y la

asistencia a las clases o entorpeciendo procesos cognitivos esenciales como son la atención y la concentración (Vizoso Gómez & Arias Gundín, 2016).

Según Cabanach et al. (2010), para explicar el estrés académico es necesario diferenciar 3 dimensiones: i) los estresores académicos o estímulos del ambiente educativo que son experimentados por el estudiante como una presión excesiva; ii) las consecuencias del estrés académico sobre la salud y el bienestar psicológico del estudiante, su funcionamiento cognitivo y socioafectivo, su rendimiento académico, etc. y iii) las variables moduladoras, o mediadores del estrés, entre las que se encuentran factores de naturaleza biológica (sexo, edad, etc.), personal (apoyo social, rasgo de ansiedad, locus de control, autoeficacia, autoestima, etc.), social (apoyo social, apoyo emocional, etc.), psicoeducativa (tipo de estudios, curso, etc.) y socioeconómica (lugar de residencia, disfrute de becas, nivel de ingresos familiares, etc.).

### **1.2.3 Características del afrontamiento de estrés académico**

El afrontamiento es un proceso orientado y contextual, se dirige a lo que la persona realmente piensa y hace en situaciones estresantes, a como éstas se modificarán a medida que se producen estos encuentros, y está influido por las valoraciones de los individuos en torno a las demandas reales a las que se enfrentan y los recursos de los que disponen para abordarlas. Dada esta caracterización, es difícil determinar, lo que constituye buen y mal afrontamiento, y es por ello que entendemos el afrontamiento únicamente como los esfuerzos constantes cognitivos y comportamentales del individuo por gestionar las demandas concretas externas e internas que se perciben como agotadoras o excesivas para los recursos propios (Lazarus & Folkman, 1984), independientemente de que estos



esfuerzos sean exitosos o no. Partiendo de este concepto, el afrontamiento tendría dos funciones: la regulación de las emociones estresantes y la modificación de la relación problemática entre la persona y el ambiente que causa el estrés. De hecho, en este sentido, de acuerdo con Lazarus & Folkman (1984) hay dos tipos de estrategias de afrontamiento: el centrado en el problema y el centrado en la emoción. En el primer caso las estrategias se dirigen a actuar sobre la problemática con el objetivo de solventar los problemas o dificultades que ésta implica, el afrontamiento centrado en la emoción busca modificar el modo en el que la persona interpreta o valora esa situación. Esta diferenciación ha sido reformulada en términos de afrontamiento instrumental, atento, vigilante y de confrontación, y afrontamiento de evitación, paliativo y emocional (Parker & Endler, 1996) o en términos de afrontamiento asimilativo, cuando los esfuerzos van dirigidos a cambiar la situación, y afrontamiento acomodativo, si se dirigen a alterar la concepción que uno mismo tiene de los acontecimientos (Schwarzer, 1999). A pesar de esta diferenciación entre afrontamiento dirigido a la emoción y dirigido al problema, ambos tipos de afrontamiento ocurren, a menudo, conjuntamente y pueden interaccionar mutuamente (Lazarus & Folkman, 1984). Así, afrontar una situación estresante mediante estrategias centradas en la emoción puede reducir el estrés hasta el punto de facilitar la realización de un afrontamiento centrado en el problema y, a su vez, el afrontamiento centrado en el problema puede reducir la amenaza y, consiguientemente, aliviar el estrés emocional.

En cualquier caso, las estrategias de afrontamiento más estudiadas suelen ser variantes: la confrontación, el escape-avoidance, la planificación, la búsqueda de ayuda o apoyo social, el distanciamiento, la aceptación de responsabilidad, el autocontrol y la reevaluación positiva. La confrontación se referiría a la actuación dirigida al enfrentamiento directo de las situaciones, que habitualmente se traduce en el uso de

estrategias asertivas, estrategias que, en ocasiones, pueden implicar conductas de cierta carga agresiva. El escape-evitación haría referencia a las conductas opuestas a la confrontación, en las que de uno u otro modo se trata de huir o evitar la situación problemática. La planificación implica el análisis de la situación y el subsiguiente desarrollo de un plan de acción. La búsqueda de ayuda o apoyo social se refiere a permanecer en contacto con otros a través de la expresión de afecto, o bien con el objetivo de saber más sobre la situación y facilitar la solución de problemas. El distanciamiento se refiere a mecanismos que tienden a reducir el esfuerzo dirigido al afrontamiento alejándose de la fuente de estrés mediante renuncia o ensoñación. La aceptación sugiere razonamientos a través de los cuales el individuo toma conciencia, se habla a sí mismo, y acepta que los acontecimientos son reales. Finalmente, la persona también podría afrontar el estrés tratando de mantener bajo control sus propias emociones y afectos -autocontrol- y/o reinterpretando la situación estresante, tratando de sacar la parte positiva o ver la situación desde una perspectiva más favorable.

#### **1.2.4 Revisión de la producción científica del afrontamiento de estrés académico**

Diversos estudios sobre el estrés que pueden llegar a padecer los estudiantes universitarios, se han desarrollado en el territorio español, por ejemplo Fernández & Polo (2010) determinaron que los alumnos universitarios manifestaron altos niveles de estrés cuando les aplicaban de exámenes, cuando exponían trabajos en clase, al intervenir en el salón de clases, al ir a la oficina del profesor a pedir tutorías, por tener mucha carga de trabajo y la falta de tiempo, por la competitividad, hacer tareas y el trabajar en equipo. De tal manera, concluyeron que lo que les generaba estrés a los alumnos de primer año de

universidad era la realización de trabajos obligatorios, seguida por la falta de tiempo para cumplir las actividades académicas y altos niveles de estrés ante la realización de exámenes. Barraza (2003), en un estudio similar, destacó que los principales estresores académicos se relacionaban con la competitividad grupal, la sobrecarga de tareas, el exceso de responsabilidad, las interrupciones del trabajo, un ambiente físico desagradable, la falta de incentivos, el tiempo limitado para hacer el trabajo, los problemas o conflictos con los asesores, los conflictos con compañeros, las evaluaciones y el tipo de trabajo que se pide. Por otra parte, en otros estudios descritos muestran como los estudiantes de primer ingreso a la universidad manifiestan niveles de estrés superiores a los de sus compañeros de cursos más avanzados y que estos se aumentan conforme se aproximan las fechas de los exámenes.

Monzón (2007), estudió la relación entre el nivel de estrés y los exámenes en los estudiantes universitarios, además de analizar la influencia de algunos indicadores de salud y del autoconcepto académico durante dos periodos lectivos diferentes en los cuales, en uno estaban en periodos de exámenes y otro no. Los resultados mostraron un aumento en el nivel de estrés de los universitarios durante el período de exámenes, asimismo se hallaron efectos sobre la salud como, por ejemplo, ansiedad, consumo de vicios y fármacos, alteraciones en el sueño y sobre el autoconcepto académico de los estudiantes, este disminuyó durante el período analizado sin la presencia del estresor. Para concluir, Feldman et al., (2008) determinaron en la Universidad de Venezuela que las situaciones de estrés académico se presentaron en hacer un examen escrito, prepararse para un examen y esperar y recibir los resultados de un examen. También fueron muy frecuentes situaciones como: mucho material para estudiar, falta de tiempo y entrar o salir del aula cuando la clase ya había comenzado.

## **Capítulo 2**

---

# **OBJETIVOS Y METODOLOGÍA**

## **2.1 Objetivo general**

Encontrar Modelos Multivariantes para analizar los enfoques de aprendizaje y el afrontamiento del estrés académico percibido en estudiantes de distintas áreas de conocimiento de la Universidad de Salamanca, España (USAL) y la Universidad de Colima, México (UCOL).

## **2.2 Objetivos específicos**

- Realizar una exhaustiva revisión bibliográfica sobre los enfoques de aprendizaje y el afrontamiento de estrés académico.
- Realizar una evaluación de los cuestionarios de los enfoques de aprendizaje (R-SPQ-2F) y de afrontamiento de estrés académico (A-CEA) que conforman los test utilizados en el estudio.
- Analizar la relación entre los ítems de los enfoques de aprendizaje con los del afrontamiento de estrés académico.
- Analizar las diferencias en los patrones de respuesta al cuestionario R-SPQ-2F entre los alumnos de la USAL y de la UCOL. Primeramente, en los alumnos del área de la salud y en segundo lugar en la muestra total.

## **2.3 Unidad estadística objeto de estudio**

Alumnos de Grado matriculados en el curso 2018-2019 en la Universidad de Salamanca, (España) y alumnos de Grado matriculados en la Universidad de Colima, (México) en el curso 2018 – 2019.

## **2.4 Muestra**

La muestra de la investigación la constituyen, por un lado 1012 estudiantes de Grado matriculados en la Universidad de Salamanca, (España) y 882 estudiantes matriculados de la Universidad de Colima, (México).

De los estudiantes de la Universidad de Salamanca el 69,8% mujeres y el 30,2% hombres. El 65,1% tenían entre 18-19 años, el 22% entre 20-21 años, el 5,5% entre 22-23 años, el 3% entre 24-25 años y el 4,3% más de 25 años. De los estudiantes encuestados en la Universidad de Salamanca, (España), el 8,7% pertenecían al área de Arte y Humanidades, el 8,7% estaban matriculados en Ciencias, el 29,6% correspondientes a estudiantes de Ciencias de la Salud, el 51,2% de Ciencias Sociales y Jurídicas y el 1,8% de Ingeniería y Arquitectura. El 39,9% de los estudiantes de la USAL fueron de primer curso, el 42% del segundo curso, y del tercer, cuarto y quinto curso participaron 18,1%. De los encuestados en esta Universidad el 25,6% vive en domicilio familiar, el 2,7% vive solo, el 28,7% en residencia universitaria, el 41,4% en piso compartido y el 1,6% en otro. El 44,3% de los estudiantes de la USAL tienen algún tipo de beca para dar seguimiento a sus estudios superiores. El 8,4% de los encuestados menciona que trabaja al mismo tiempo que realiza sus estudios.

En cuanto a los estudiantes de la Universidad de Colima, (México) el 54,8% son mujeres y el 45,2% hombres. El 9% tenían entre 18 y 19 años, el 62,8 % entre 20-21 años, el 22,6% entre 22-23 años, el 4,4% entre 24-25 años y el 1,2% más de 25 años.

De acuerdo al área de conocimiento los estudiantes de la Universidad de Colima que participaron en esta investigación: el 25,1% eran de Administración y Negocios, el 18,6% correspondían a Ciencias de la Salud, el 14,2% al área de Educación, el 9,2% estudiaban en carreras de Tecnologías de la Información y la Comunicación y el 33% en facultades de Ciencias Sociales y Derecho. De todos ellos, el 86,5% vive en un domicilio familiar, el 3,4% comparte casa y el 10,1% en otro (solo o casa de asistencia).

El 32,7% de los estudiantes de la UCOL tienen algún tipo de beca para dar seguimiento a sus estudios superiores. El 32,1% de los encuestados menciona que trabaja al mismo tiempo que realiza sus estudios.

## 2.5 Ficha técnica

En la Tabla 5 se presentan a continuación los datos resumidos de esta investigación.

**Tabla 5**

*Ficha técnica*

---

<b>ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	Universidad de Salamanca, (España) y Universidad de Colima, (México)
<b>Universo</b>	Estudiantes de grado matriculados en la Universidad de Salamanca (España) y la Universidad de Colima, (México)
<b>Técnica de la Investigación</b>	Encuesta
<b>Tamaño de muestra</b>	1012 encuestas (USAL) y 882 encuestas (UCOL)
<b>Trabajo de campo</b>	La recogida de los datos se llevó a cabo a través de la encuesta personal en el caso de los estudiantes de la Universidad de Colima y telemática a través de la plataforma Studium a estudiantes de la USAL.

---



## **2.6 Recogida de datos**

Los datos de la investigación se recopilaron a través de la técnica de la encuesta utilizando como instrumento de recogida el cuestionario. Se trabajó con dos muestras independientes, una aplicación a estudiantes de la Universidad de Colima, (México) y la otra a estudiantes de la Universidad de Salamanca (España). En la muestra de ambas universidades participaron estudiantes de Grado. Los Grados considerados en el estudio fueron en la USAL: Arte y Humanidades, Ciencias, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Jurídicas e Ingeniería y Arquitectura; y en la UCOL: Administración y Negocios, Ciencias de la Salud, Educación, Tecnologías de la Información y la Comunicación y Ciencias Sociales y Derecho.

El cuestionario para los estudiantes de la UCOL se aplicó de manera personal durante la hora de clase previo al permiso de los profesores que autorizaron la participación de sus alumnos. En el caso de los estudiantes de la USAL la aplicación fue de manera virtual, a través de un enlace de la encuesta que se subió a la plataforma Studium, donde el apoyo de los profesores fue imprescindible para que los estudiantes participaran. Así pues, se garantizó la confidencialidad y el anonimato de la información recogida.

## **2.7 Selección de la muestra**

En la Universidad de Salamanca participaron estudiantes de las siguientes áreas de conocimiento: Arte y Humanidades (Historia del Arte, Maestro en Educación Infantil, Educación Social, Traducción e Interpretación, Historia y Ciencia de la Música), Ciencias (Estadística, Física, Biología), Ciencias de la Salud (Medicina, Farmacia, Terapia Ocupacional), Ciencias Sociales y Jurídicas (Criminología Admón. y Dirección de Empresas, Derecho, Relaciones Laborales y Recursos Humanos) e Ingeniería y Arquitectura. Y la Universidad de Colima participaron estudiantes de las siguientes áreas de conocimiento: Administración y Negocios (Ciencias Políticas, Mercadotecnia, Negocios Internacionales y Contabilidad), Ciencias de la Salud (Enfermería, Medicina y Nutrición), Educación (Educación Especial, Educación Física y Deporte, Enseñanza de las Matemáticas), Tecnologías de la Información y la Comunicación (Telemática) y Ciencias Sociales y Derecho (Trabajo social, Psicología, Letras y Comunicación y Economía).

## 2.8 Instrumentos de evaluación

Para la presente investigación se elaboró un formulario que comienza con una breve introducción donde se explica el objetivo del estudio, luego un apartado de cuestiones sociodemográficas (nivel de estudios, edad, carrera, curso académico, género, etc.) y más adelante los 2 instrumentos de interés para esta investigación (**ver anexo**):

1. Cuestionario Revisado de Procesos de Estudio, Dos Factores - (*Revised Two Factor Study Process Questionnaire*) R-SPQ-2F (Biggs et al., 2001).
2. Escala de Afrontamiento del Estrés Académico (A-CEA) (Cabanach et al., 2010).

### 2.8.1 Cuestionario R-SPQ-2F de Enfoques de Aprendizaje

El cuestionario R-SPQ-2F de Enfoques de Aprendizaje (Biggs et al., 2001) es la versión revisada y reducida del cuestionario SPQ (Biggs, 1987), sus propiedades psicométricas han sido analizadas en diferentes países, la primera versión era de 42 ítems y su autor original diseñó esta nueva versión con 20 ítems (**Tabla 6**) que evalúa las dimensiones *profunda* que permite al alumno examinar la lógica de los argumentos y desenvolverse de una manera crítica y *superficial* basado en la memorización de los contenidos, de tal manera que no desarrolla su capacidad de procesar el conocimiento (Riveros-Pérez et al., 2011). El formato de respuesta es una escala Likert de valoración de cinco categorías (1=Nunca o Rara Vez, 2= Alguna vez, 3= La mitad de las veces, 4= Frecuentemente y 5= Siempre o Casi Siempre).

Cuanto mayor sea la puntuación obtenida en una dimensión del cuestionario, más se identificará al alumno con el correspondiente enfoque de aprendizaje de dicha dimensión (Hernández-Pina et al., 2010). Por tanto, dado que un alumno puede obtener

como máximo 50 puntos y al menos 10 puntos en una dimensión, caracterizamos el enfoque de aprendizaje adoptado por el alumno por la siguiente puntuación del enfoque de aprendizaje normalizado:

$$\text{Puntuación del EA} = \frac{(\text{puntuación en dimensión prof.}) - (\text{puntuación en dimensión sup.})}{40}, \quad (1)$$

Que va de -1 (un alumno cuyo enfoque de aprendizaje está perfectamente identificado por el cuestionario como superficial) a +1 (un alumno cuyo enfoque de aprendizaje está perfectamente identificado por el cuestionario como profundo). El enfoque de aprendizaje de los estudiantes que obtienen una puntuación positiva (o negativa) en la Ec. (1) se identifica, así como profundo o superficial. En la bibliografía se encuentra que una puntuación de 0 es obtenida por menos del 5% de los estudiantes (González-García et al., 2019; Hernández-Pina et al., 2010), para quienes el cuestionario R-SPQ-2F no puede identificar de manera concluyente su enfoque de aprendizaje.

**Tabla 6**

*Dimensiones R-SPQ-2F*

<b>Dimensión</b>	<b>Ítem</b>
Enfoque Profundo	1, 2, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 17, 18
Enfoque Superficial	3, 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19, 20

## 2.8.2 Escala de Afrontamiento del Estrés Académico (A-CEA)

La escala de afrontamiento, conocida como A-CEA (Cabanach *et al.*, 2008), es una subescala del cuestionario CEA, instrumento compuesto por tres escalas, que se utiliza para evaluar estresores académicos (E-CEA), respuestas de estrés (R-CEA) y estrategias de afrontamiento de estrés académico (A-CEA).

La escala de afrontamiento de estrés académico (Cabanach *et al.*, 2010) consta de 23 ítems que permite diferenciar 3 factores (véase **Tabla 7**): afrontamiento mediante la *reevaluación positiva* que consta de 9 ítems, afrontamiento mediante *búsqueda de apoyo* de 7 ítems y el afrontamiento mediante la *planificación* con 7 ítems.

El formato de respuesta es una escala de valoración de cinco categorías (1=Nunca, 2= Alguna vez, 3= Bastantes veces, 4= Muchas veces y 5= Siempre).

**Tabla 7**

*Dimensiones del A-CEA*

<b>Dimensión</b>	<b>Ítem</b>
Reevaluación positiva	1, 4, 7, 10, 13, 16, 18, 20, 22
Búsqueda de apoyo	2, 5, 8, 11, 14, 17, 21
Planificación	3, 6, 9, 12, 15, 19, 23

El afrontamiento de *reevaluación positiva* se refiere a crear un nuevo significado de la situación del problema, donde se intenta distinguir los aspectos positivos. El afrontamiento de *búsqueda de apoyo* agrupa los intentos de búsqueda de consejos y la

forma de cómo resolver el problema de la situación emocional. El afrontamiento mediante *planificación* se refiere a las estrategias para controlar la situación, razonando el problema sugiriendo un plan de acción para resolverlo.

## 2.9 Métodos Estadísticos

Para cumplir los objetivos se utilizaron, los siguientes métodos estadísticos:

- Análisis Factoriales Exploratorios (método de componentes principales y rotación Varimax), para determinar la estructura latente de los cuestionarios: R-SPQ-2F y A-CEA.
- Análisis Factoriales Confirmatorios y GH-Biplot para contrastar los modelos obtenidos en los análisis factoriales exploratorios.
- Para el análisis de la confiabilidad se calculó el alfa de Cronbach en los test globales y por dimensiones.
- Para buscar las diferencias entre grupos y visualizar las relaciones entre las variables se utilizó un MANOVA-Biplot.
- Se utilizó el Análisis Canónico de Correspondencias (ACC) para describir como covarían el afrontamiento de estrés académico y los enfoques de aprendizaje de los estudiantes.
- Para realizar una caracterización multivariante de los estudiantes encontrando los perfiles más relevantes en cada Universidad utilizamos la red neuronal.
- Los análisis estadísticos se han llevado a cabo con el SPSS versión 26 y con AMOS versión 21. El análisis Biplot y MANOVA-Biplot se realizó con el programa MULTBILOT (Vicente -Villardón, 2021), El CCA con el CANOCO, V4.56 y las redes neuronales con una biblioteca en lenguaje de Python 3.

### 2.9.1 MANOVA Biplot

Son numerosas las investigaciones donde se busca analizar las diferencias entre varios grupos y se dispone de varias variables respuesta. El método más utilizado en estos casos es el Análisis Multivariante de la Varianza (MANOVA). Utiliza el mismo marco conceptual que el ANOVA. Es una extensión del ANOVA que permite tener en cuenta una combinación de variables dependientes en lugar de una sola. En el MANOVA, las variables explicativas suelen denominarse factores. La ventaja del MANOVA frente a varios ANOVA simultáneos radica en que tiene en cuenta las correlaciones entre las variables de respuesta, lo que da lugar a un uso más rico de la información contenida en los datos. La combinación de variables dependientes puede representar una variable que no puede medirse directamente. El MANOVA comprueba el efecto de los factores sobre varias variables de respuesta. El MANOVA también permite probar simultáneamente todas las hipótesis probadas por un ANOVA y es más probable que detecte efectos significativos de los factores. Además, el cálculo de varios ANOVAs en lugar de un MANOVA aumenta el error de tipo I, que es la probabilidad de rechazar erróneamente la hipótesis nula. La covariación potencial entre las variables de respuesta no se tiene en cuenta con varios ANOVAs. En cambio, el MANOVA es sensible tanto a la diferencia de medias entre niveles de factores como a la covariación entre variables explicativas. Y es más probable que se detecte una posible correlación entre las variables de respuesta cuando estas variables se estudian juntas, como es el caso de un MANOVA. En el modelo MANOVA los grupos se consideran muestras que dependen de parámetros desconocidos y siguen el Modelo Lineal General Multivariante:

$$Y = XB + U$$



dónde:

$Y_{n \times p}$ : matriz de los valores observados

$X_{n \times p}$ : matriz de observaciones sobre variables independientes

$B_{q \times p}$ : matriz que contiene los parámetros que suelen estimarse

$U_{n \times p}$ : matriz de errores aleatorios

Las hipótesis utilizadas en un MANOVA son idénticas a las utilizadas en la regresión lineal: los errores  $e_i$  siguen una distribución normal y son independientes.

Sin embargo, una de las limitaciones de esta técnica es la complejidad en la presentación de resultados y su interpretación cuando el número de variables es elevado. Esto ha conducido a que muchos investigadores opten por realizar análisis por separado. Para solventar este problema surge el denominado MANOVA-Biplot de una vía (Gabriel, 1972, 1995) o también denominado Biplot Canónico por Vicente-Villardón (1992) y Gower & Hand (1996). Esta técnica permite establecer las diferencias entre grupos, las variables responsables de las diferencias y realizar inferencias sobre las variables canónicas y originales mediante círculos de confianza situados sobre los puntos que representan a los grupos. En este sentido esta técnica supone un avance importante también con respecto a los métodos biplot introducidos por Gabriel (1971) debido a que éstos ya no son utilizados únicamente como métodos descriptivos, sino que permiten realizar también análisis inferencial.

La hipótesis lineal general multivariante es:

$$H_0: CB = 0$$

Donde C tiene dimensiones g.p y rango  $g \leq r$  y puede elegirse de varias formas diferentes. Si se cambia la forma de C se pueden construir Biplots para las diferentes hipótesis a estudiar. A partir de la Descomposición en Valores Singulares Generalizada se puede se puede construir un Biplot para la matriz  $\hat{D} = C\hat{B}$  (Amaro et al, 2004):

$$R^{-1/2}\hat{D}E^{-1/2} = UD_{\lambda}V'$$

Donde:

$$R = C(X'X)^{-1}C$$

$$\hat{D} = C\hat{B} = C(X'X)^{-1}X'Y$$

E: matriz de suma de cuadrados y productos dentro de grupos

$\lambda_s$ : valores propios según la descomposición en valores singulares

Como marcadores para las filas se considera:

$$P = R^{1/2}UD_{\lambda}$$

Como marcadores para las columnas se toma:

$$Q = E^{1/2}V$$

De forma que:

$$PQ' = R^{1/2}UD_{\lambda}V'E^{1/2} = R^{1/2}R^{-1/2}\hat{D}E^{1/2}E^{-1/2} = \hat{D}$$

El primer valor propio coincide con el de MANOVA y de esta manera se logran las direcciones de máxima separación entre grupos.

Amaro et. al., (2004) proponen una generalización del MANOVA-Biplot al caso de diseños de dos vías, utilizando cuatro representaciones que recogen las diferentes

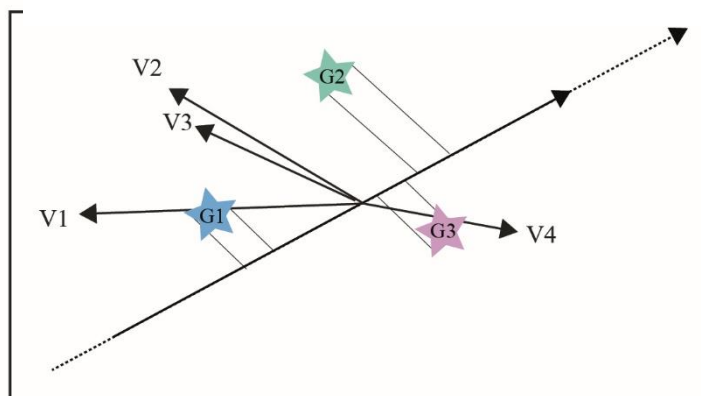
fuentes de variación: el Biplot Total, el Biplot de Interacción, y los Biplots de Filas y Columnas. Se diferencian en la manera de elegir las matrices en la descomposición inicial.

En la representación gráfica del MANOVA-Biplot las variables o marcadores columna se representan mediante vectores y los grupos mediante puntos estrellas rodeados de círculos (puntos-círculos). Los círculos representan las regiones de confianza de las medias poblacionales para las variables con un nivel de confianza preestablecido. Este método nos permite interpretar las diferencias- semejanzas entre los grupos, las relaciones entre las variables y las relaciones entre grupos y variables. Por tanto, en cuanto a su interpretación:

- Dos variables que se encuentren próximas indica que están correlacionadas indicando el coseno del ángulo entre los vectores el grado de relación entre ellas.
- La proyección de los grupos sobre las variables permite inferir si existe o no diferencias significativas entre dos grupos. Si las proyecciones se cruzan no existen diferencias entre grupos, alcanzándose la significación estadística en caso contrario.
- Cuando la proyección de un grupo se encuentre cercano al extremo del vector pone de manifiesto que el grupo toma valores altos en esa variable.

**Figura 3**

*Representación del MANOVA-Biplot*



## 2.9.2 Análisis Canónico de Correspondencias

El Análisis Canónico de Correspondencias (ACC) fue propuesto por Ter-Braak, (1986) como método de Análisis Multivariante Directo del Gradiente en el ámbito de la Ecología para permitir relacionar la abundancia de especies con variables ambientales y cuyo objetivo es conocer qué combinación de variables ambientales es responsable de la distribución de las especies. El método es una extensión del Análisis de Correspondencias propuesto por Benzécri (1971) en el que los ejes de ordenación se eligen en función de las variables ambientales conocidas, imponiendo la restricción adicional de que los ejes deben ser combinaciones lineales de las variables ambientales. Por tanto, es un método de análisis de gradientes directos no lineales que combina el análisis de correspondencia con el análisis de regresión múltiple. El ACC combina dos conceptos para realizar el análisis: ordenación y regresión.

Considerando la información de  $q$  especies y  $p$  variables ambientales (tipo cuantitativo) medidas sobre  $n$  lugares, la matriz de promedios ponderados (orden  $qxp$ ) se define como (Librero, 2015):

$$W = D_q^{-1} F^T Z$$

Dónde:

$Z_{n \times p}$ : contiene el valor de la  $j$ -ésima variable ambiental cuantitativa en el  $i$ -ésimo lugar ( $i=1, \dots, n, j=1, \dots, p$ ).

$Y_{n \times q}$ : contiene la información de la  $k$ -ésima especie en el  $i$ -ésimo lugar ( $i=1, \dots, n, k=1, \dots, q$ ), con matriz de correspondencia asociada  $F = y^{-1}Y$  ( $y$  es la suma total de la matriz  $Y$ ).

$D_n = \text{diag}(f_1, f_2, \dots, f_n)$ : matriz cuya diagonal es el vector  $f_n = F1_q$  (marginales fila de la matriz F).

La matriz W se pondera con la matriz que contiene los marginales de las especies ( $D_q$ ) y con la inversa de la matriz de covarianzas de las variables ambientales ( $S = (Z^T D_n Z)^{-1}$ ). Esto sería equivalente a realizar un análisis de componentes principales de  $W, S^{-1}, D_q$ .

En este método la bondad del ajuste se calcula como el porcentaje de la variabilidad total contenida en la matriz de promedios ponderados W.

Suponiendo que:

$v$ : número máximo de ejes retenidos

$\Lambda^{1/2}$ : matriz diagonal que contine los valores singulares asociados a los vectores singulares en orden decreciente

$Y = \tilde{R}\tilde{\Lambda}^{1/2}\tilde{T}^T$ : descomposición en valores singulares en el espacio sin restringir

Se tiene:

➤ Proporción de inercia explicada (espacio original):

$$IE^{EO} = \frac{\sum_{\alpha=1}^v \lambda_{u\alpha}}{\sum_{\alpha=1}^{\min(n,q)} \lambda_{u\alpha}}$$

➤ Proporción de inercia explicada (espacio proyectado):

$$IE^{EP} = \frac{\sum_{\alpha=1}^v \lambda_{\alpha}}{\sum_{\alpha=1}^{\min(q,p)} \lambda_{\alpha}}$$

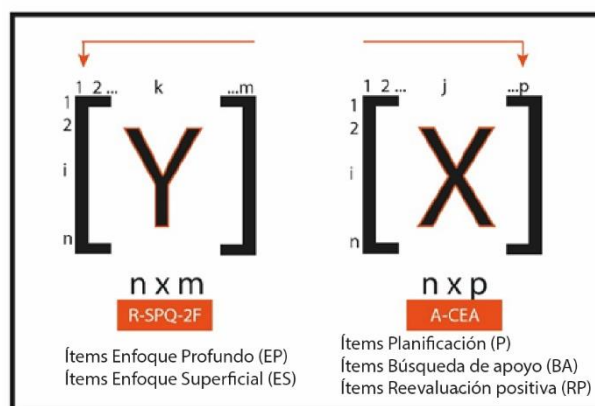
El procedimiento presenta los resultados en forma de un diagrama de ordenación donde especies y lugares son representados por puntos, y las variables ambientales por vectores.

El método ha sido ampliamente utilizado en el ámbito de la Biología y menos utilizado, aunque cada vez más extendido en otras áreas de conocimiento como la Psicología (Celestino 2013, Vicente-Galindo et al., 2017) y la Educación (Zarate et al., 2021).

En la investigación realizada en este trabajo partimos de dos matrices de datos que contienen la información relativa a 1012 estudiantes universitarios de la USAL donde el objetivo es analizar la influencia del afrontamiento de estrés académico evaluado con la escala A-CEA, en los enfoques de aprendizaje utilizado por los estudiantes evaluado con el cuestionario R-SPQ-2F. El esquema sería el siguiente (**Figura 4**):

**Figura 4**

*Diagrama ilustrativo de las matrices usando ACC*



Las filas de las dos matrices de datos la conforman los estudiantes universitarios y las columnas de las matrices son los ítems que permiten evaluar los distintos aspectos de los enfoques de aprendizaje y el estrés académico.

Los coeficientes de regresión, llamados coeficientes canónicos, definen los ejes de ordenación como combinaciones lineales de las variables ambientales (ítems de la escala de afrontamiento del estrés académico).

Los coeficientes de correlación múltiple entre las variables (ítems)-afrontamiento de estrés académico y los ejes de ordenación, conocidos como correlaciones “intraset”, nos permiten cuantificar el grado de relación entre ambos conjuntos de variables (ítems).

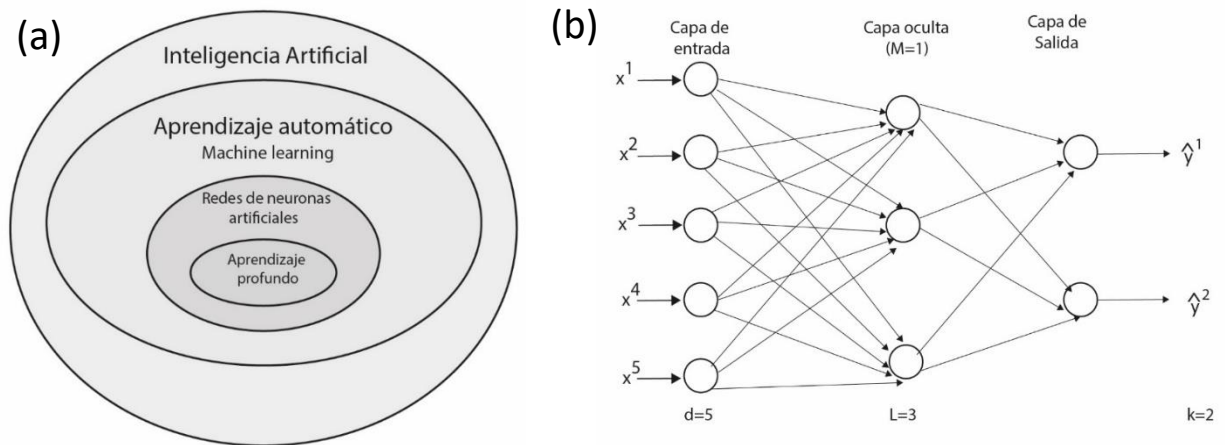
Una de las mayores ventajas de este método es la visualización gráfica. Los resultados se presentan en un gráfico de ordenación, donde las puntuaciones de los ítems de afrontamiento del estrés académico se representan gráficamente mediante vectores. Las coordenadas de las flechas son los valores de las flechas en los dos mejores gradientes sintéticos. El ACC produjo una ordenación basada en los valores estimados de los ítems de afrontamiento del estrés académico en función de los ítems de los enfoques de aprendizaje. De este modo, los enfoques de aprendizaje pueden explicarse mediante un modelo en el que la variable explicativa es una combinación lineal de los ítems que evalúan el afrontamiento del estrés académico.

### 2.9.3 Redes neuronales

El Aprendizaje Automático (Huang et al., 2021), conocido como *Machine Learning* en inglés, es una rama de la Inteligencia Artificial (véase **Figura 5 a**). Una de sus ramas más importantes son las Redes de Neuronas Artificiales (Hastie, 2016; Hastie, et al., 2008), capaces hoy en día de manejar una inmensa cantidad de datos. El objetivo es que los ordenadores *aprendan* a partir de unos datos, es decir, que sean capaces de mejorar con la experiencia su rendimiento en el desempeño de tareas sobre los mismos sin ser explícitamente programados para ello.

**Figura 5**

(a) Diferentes ramas en las que se divide la Inteligencia Artificial. (b) Ejemplo de red de neuronas artificiales, con una sola capa oculta, una entrada en  $\mathbb{R}^5$  y una salida biclase.



Una red de neuronas artificiales es conjunto de neuronas artificiales conectadas entre sí en varias capas, por ejemplo, como se muestra en la **Fig. 5 b**. En esta tesis empleamos redes neuronales prealimentadas (*feedforward neural networks* en inglés), en las que la información se propaga desde la capa de entrada a la de salida sin ciclos. Estas



redes tienen tres tipos de capas: la de entrada, ocultas (en nuestro caso, solo una) y la de salida. Las neuronas dentro de una misma capa no están conectadas entre sí y cada una recibe como entradas todas las salidas de las neuronas de la capa precedente. Las señales de salida se denominarán  $z$ , excepto las de las neuronas de la capa de salida, que será  $\hat{y}$ .

La base de datos está formada por  $N$  observaciones, de la forma  $(\mathbf{x}_n, y_n)_{1 \leq n \leq N}$ . Cada observación está caracterizada con  $d$  valores:  $\mathbf{x}_n \in \mathbb{R}^d$ . Las etiquetas tomarán valores discretos  $y_n \in \{1, 2, \dots, K\}$ , siendo  $K$  el número de clases. Vectorialmente, la etiqueta se representa por  $\mathbf{y}_n$ , un vector con todas las componentes nulas salvo la  $y_n$ -ésima, que valdrá 1. Esta codificación se conoce como *one-hot encoding* en inglés.

Cada neurona calcula la activación  $a$  como una combinación lineal de sus entradas (gracias a los pesos y el sesgo) y después da una salida de acuerdo con una función de activación. En nuestro caso, usaremos perceptrones, cuya función de activación es la de Heaviside, propuesto en 1957 el pionero psicólogo americano Frank Rosenblatt (Rafique et al., 2020; Rouse & Spohrer, 2018). Esto significa que la salida del perceptrón indica a qué lado de un hiperplano (llamado *superficie de decisión*) está la entrada. La capa de entrada tendrá el superíndice 0 y su salida será idéntica al vector de entradas:  $\mathbf{z}^{(0)} = \mathbf{x}$ . Las capas ocultas se enumeran con los superíndices  $m = 1, 2, \dots, M$ , donde  $M$  es el número de capas ocultas de la red. La  $m$ -ésima capa tendrá  $L^{(m)}$  neuronas artificiales. El vector señal de activación de la  $m$ -ésima capa oculta se calcula de la siguiente manera:

$$\mathbf{a}^{(m)} = \bar{\bar{W}}^{(m)} \mathbf{z}^{(m-1)} + \mathbf{b}^{(m)} = (a^{1,(m)} \quad a^{2,(m)} \quad \dots \quad a^{L^{(m)},(m)})^T$$

El tensor de pesos  $\bar{\bar{W}}^{(m)}$  tendrá dimensiones  $L^{(m)} \times L^{(m-1)}$  y el vector de sesgos  $\mathbf{b}^{(m)}$  tendrá  $L^{(m)} \times 1$ . Las salidas de las neuronas de la  $m$ -ésima capa oculta se calculan mediante la función de activación (función de Heaviside), que actúa componente a componente:  $\mathbf{z}^{(m)} = \sigma(\mathbf{a}^{(m)})$ .

La capa de salida, con superíndice  $M + 1$ , se encarga de asignar una clase a la entrada de la red y tendrá, pues,  $K$  neuronas artificiales. El vector señal de activación se calcula de la siguiente manera:

$$\mathbf{a}^{(M+1)} = \bar{\mathbf{W}}^{(M+1)} \mathbf{z}^{(M)} + \mathbf{b}^{(M+1)} = (a^{1,(M+1)} \quad a^{2,(M+1)} \quad \dots \quad a^{K,(M+1)})^T$$

La regla de decisión de clase consiste en que la posición de la neurona con mayor señal de activación sea la clase predicha por la red neuronal. Se utiliza habitualmente la función de activación *softmax* para calcular las salidas de la red (**Eq. 10**):

$$\hat{\mathbf{y}} = \boldsymbol{\sigma}(\mathbf{a}^{(M+1)}) = \begin{pmatrix} \sigma(a^{1,(M+1)}) \\ \sigma(a^{2,(M+1)}) \\ \vdots \\ \sigma(a^{K,(M+1)}) \end{pmatrix}$$

$$\hat{y}^k = \sigma(a^{k,(M+1)}) = \frac{e^{a^{k,(M+1)}}}{\sum_{j=1}^K e^{a^{j,(M+1)}}} \quad \text{para } k = 1, 2, \dots, K$$

Dado que  $\sum_{k=1}^K \hat{y}^k = 1$  y que  $0 < \hat{y}^k < 1 \forall k = 1, 2, \dots, K$ , podemos interpretar la  $k$ -ésima salida  $\hat{y}^k$  como la confianza que tiene la red en que la entrada pertenezca a la  $k$ -ésima clase.

El algoritmo de entrenamiento para calcular los pesos y los sesgos que vamos a utilizar es el de “retropropagación de los errores” (*backpropagation*, en inglés) (Li et al., 2014). Dividimos aleatoriamente la base de datos en dos grupos: de entrenamiento (75% de la base de datos) y de validación. Esto evita el problema del sobre-aprendizaje (memorización de los datos de entrenamiento). Los pesos y los sesgos se calculan solamente con el de entrenamiento, en varias épocas (ciclo que recorre todos los datos de entrenamiento), hasta cumplir algún criterio de convergencia. La función de Heaviside se relaja mediante una sucesión derivable dependiente de un parámetro  $\epsilon$ :

$$\lim_{\epsilon \rightarrow 0} \left[ \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arctan \left( \frac{a}{\epsilon} \right) \right] = \begin{cases} 1 & \text{si } a \geq 0 \\ 0 & \text{si } a < 0 \end{cases}$$

Este algoritmo minimiza la función de pérdida, estrictamente positiva y tiende a 0 cuando  $\prod_{n=1}^N \hat{y}_n^{y_n} \rightarrow 1$ :

$$E = -\frac{1}{N} \log \left( \prod_{n=1}^N \hat{y}_n^{y_n} \right)$$

Cada perceptrón de la capa oculta tiene una salida binaria (0 o 1), y estas salidas dependen de los  $d$  valores de entrada de la red. El vector  $\mathbf{z}^{(1)}$  tomará valores discretos, numerables desde 0 a  $2^L - 1$  gracias a la siguiente función “binario a decimal”:

$$\text{bi2de}(\mathbf{z}^{(1)}) = \sum_{l=1}^L 2^{l-1} z^{(1),l}$$

Todas las observaciones de la muestra que induzcan la misma salida  $\mathbf{z}$  en la capa oculta diremos que pertenecen al  $\text{bi2de}(\mathbf{z}^{(1)})$ -ésimo subgrupo, que compartirán alguna característica que las diferencie de las del resto de subgrupos. Cada subgrupo está asociado a una clase. Cada clase tendrá, por ende, uno o más subgrupos. Cuantos menos subgrupos tenga una clase y mayor sea el tamaño de los mismos, más homogénea será la clase. En este caso, la red habrá encontrado unas pocas características bien definidas en las observaciones de la muestra pertenecientes a dicha clase. Opuestamente, cuantos más subgrupos tenga una clase y más variado sea el tamaño del subgrupo, más heterogénea será esta.

## 2.10 Procesamiento y análisis de los datos

La base de datos se analizó utilizando el paquete estadístico IBM SPSS Statistics para Windows, versión 26.0. El AFC se realizó utilizando la versión 23.0 del módulo AMOS de IBM SPSS (Arbuckle, 2014); para visualizar las relaciones entre los dos enfoques de aprendizaje y comparar los resultados entre las dos universidades y facultades, se realizó el análisis multivariante MANOVA-Biplot (Gabriel, 1972), también conocido como Biplot of Canonical Variables (Vicente-Villardón, 1992), efectuado mediante el programa MULTBILOT (Vicente-Villardón, 2017); para el Análisis Canónico de Correspondencias de la relación de los enfoques de aprendizaje y el afrontamiento de estrés académico se utilizó el programa CANOCO, V4.56; para el desarrollo del código de redes neuronales se utilizó el programa Python versión 3 mediante Spider, un potente entorno de desarrollo interactivo para programación científica con un lenguaje que posee funciones avanzadas de edición, pruebas interactivas, depuración e introspección y un entorno informático numérico.

## Capítulo 3

---

# ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA FACTORIAL DE LOS CUESTIONARIOS R-SPQ-2F Y A-CEA

### 3.1 Fiabilidad Enfoques de Aprendizaje en las Universidades de Salamanca y Colima – Cuestionario R-SPQ-2F

La fiabilidad del cuestionario se examinó a través del alpha de Cronbach para las dos dimensiones del R-SPQ-2F donde los resultados mostraron una alta consistencia para ambas subescalas. En la Universidad de Colima resultó  $\alpha = 0,76$  en el enfoque profundo y  $\alpha = 0,81$  en enfoque superficial. Los resultados de la Universidad de Salamanca fueron:  $\alpha = 0,77$  para el enfoque profundo y  $\alpha = 0,76$  para enfoque superficial. El estudio realizado por Rozgonjuk et al., (2018) de enfoques de aprendizaje tuvo una confiabilidad interna aceptable donde el enfoque superficial de aprendizaje ( $\alpha$  de Cronbach = 0,72), y para la subescala de aprendizaje profundo ( $\alpha$  de Cronbach = 0,75). Los valores del estadístico  $\alpha$  de Cronbach indican una adecuada fiabilidad del instrumento tanto para la escala completa como para cada dimensión pues superan el valor de 0,7 (ver **Tabla 8**).

**Tabla 8**

*Fiabilidad enfoques de aprendizaje R-SPQ-2F*

		<b><math>\alpha</math> de Cronbach</b>	<b>N.º de ítems</b>
UCOL	Enfoque Profundo	0,76	10
	Enfoque Superficial	0,81	10
USAL	Enfoque Profundo	0,77	10
	Enfoque Superficial	0,76	10

### **3.2 Análisis factorial exploratorio de los Enfoques de Aprendizaje en las Universidades de Salamanca y Colima – Cuestionario R-SPQ-2F**

El estudio de la validez del cuestionario se realizó mediante un Análisis Factorial Exploratorio, usando la técnica de Componentes Principales y rotación varimax, determinando así la estructura latente del instrumento R-SPQ-2F.

Previamente a la ejecución del análisis, fue necesario el cálculo del índice de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin y la prueba de esfericidad de Bartlett.

El cálculo del índice de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin en la muestra de la Universidad de Colima obtuvo un valor de 0,85 y en el caso de la Universidad de Salamanca, el cálculo del KMO fue de 0,84. La prueba de esfericidad de Bartlett expresó una buena adecuación muestral en ambas universidades y una apropiada correlación entre los ítems ( $p < 0.0001$ ). Esta información indica que los datos son adecuados para la aplicación del análisis factorial.

La **tabla 9** presenta la variabilidad total explicada retenida por los factores del cuestionario en ambas universidades. La variabilidad obtenida en el primer eje donde absorbe la mayor parte de información en la UCOL fue de 21,56 y en la USAL de 22,09.

**Tabla 9***Valores propios y varianza absorbida de la escala*

	<b>Factor</b>	<b>Total</b>	<b>% de la Varianza</b>	<b>% acumulado</b>
UCOL	1	4,313	21,564	21,564
	2	3,083	15,416	36,980
	3	1,288	6,439	43,419
	4	1,106	5,531	48,950
	<b>Factor</b>	<b>Total</b>	<b>% de la Varianza</b>	<b>% acumulado</b>
USAL	1	4,418	22,091	22,091
	2	2,467	34,423	34,423
	3	1,445	41,651	41,651
	4	1,233	47,818	47,818

Se analizó la contribución de cada ítem a la fiabilidad de la escala total del cuestionario. El análisis expone que los dos enfoques de aprendizaje se colocan en los dos ejes factoriales, pudiendo decir que coincide con la estructura factorial propuesta por los autores del cuestionario. En la **tabla 10** se muestra que los ítems asociados al enfoque de aprendizaje profundo se encuentran en la primera componente y los ítems correspondientes al enfoque superficial se localizan en la segunda. Donde encontramos que el ítem I-2 del enfoque profundo en ambas universidades y el I-7 del enfoque superficial en la USAL tienen cargas menores a 0,400.



**Tabla 10***Análisis factorial exploratorio – Enfoques de aprendizaje*

ENFOQUES DE APRENDIZAJE R-SPQ-2F	UCOL		USAL	
	Profundo	Superficial	Profundo	Superficial
I-1 Tengo momentos en los que estudiar me produce gran satisfacción.	0,566		0,607	
I-2 Debo estudiar bastante un tema para poder formar mis propias conclusiones y así quedar conforme.	0,364		0,300	
I-5 Me parecen muy interesantes todos los temas cuando los empiezo a estudiar.	0,606		0,609	
I-6 La mayoría de los temas nuevos me parecen interesantes y con frecuencia dedico tiempo extra a conseguir más información sobre ellos.	0,714		0,736	
I-9 Me parece que estudiar algunos temas académicos puede ser tan interesante como leer una buena novela o ver una buena película.	0,471		0,583	
I-10 Cuando estudio temas importantes me autoevalúo tanto como sea necesario hasta lograr comprenderlos por completo.	0,550		0,462	
I-13 Trabajo duro en mis estudios cuando creo que el material o el contenido son interesantes.	0,486		0,511	
I-14 Dedico gran parte de mi tiempo libre a buscar más información sobre temas interesantes que fueron expuestos en clase.	0,593		0,711	
I-17 Voy a la mayoría de las clases con preguntas en mente, que quiero responderme.	0,574		0,559	
I-18 Me esfuerzo por leer la mayor parte de los materiales que me recomiendan en clase.	0,624		0,572	

I-3	Mi objetivo es aprobar la materia haciendo el menor trabajo posible.	0,556	0,572
I-4	Solo estudio lo que se ve en clase.	0,598	0,425
I-7	Dedico un mínimo esfuerzo al estudio de las materias que no me interesan.	0,486	0,396
I-8	Aprendo algunas cosas mecánicamente, repitiéndolas una y otra vez hasta que ya las sepa de memoria, aunque no las comprenda.	0,617	0,565
I-11	Puedo aprobar la mayoría de los exámenes memorizando partes claves de una materia sin intentar comprenderlas.	0,607	0,577
I-12	Generalmente me limito a estudiar solo lo que se me pide, porque creo innecesario hacer cosas extra.	0,698	0,622
I-15	Creo que no es conveniente estudiar los temas a fondo. Eso produce confusión y pérdida de tiempo, cuando lo único que hace falta es conocer los temas por encima para poder aprobarlos.	0,684	0,612
I-16	Creo que los profesores no deberían esperar que los estudiantes dedicaran mucho tiempo a estudiar los contenidos que se sabe que no van a evaluarse en el examen.	0,676	0,560
I-19	No entiendo por qué tengo que aprender contenidos que no se exigen en el examen.	0,719	0,632
I-20	La mejor forma de aprobar los exámenes es memorizar las respuestas de las preguntas más probables.	0,705	0,641

*Nota: Se han borrado los factores de carga menores de 0,300.*

### 3.3 Análisis factorial confirmatorio (AFC) - Enfoques de aprendizaje en las Universidades de Salamanca y Colima

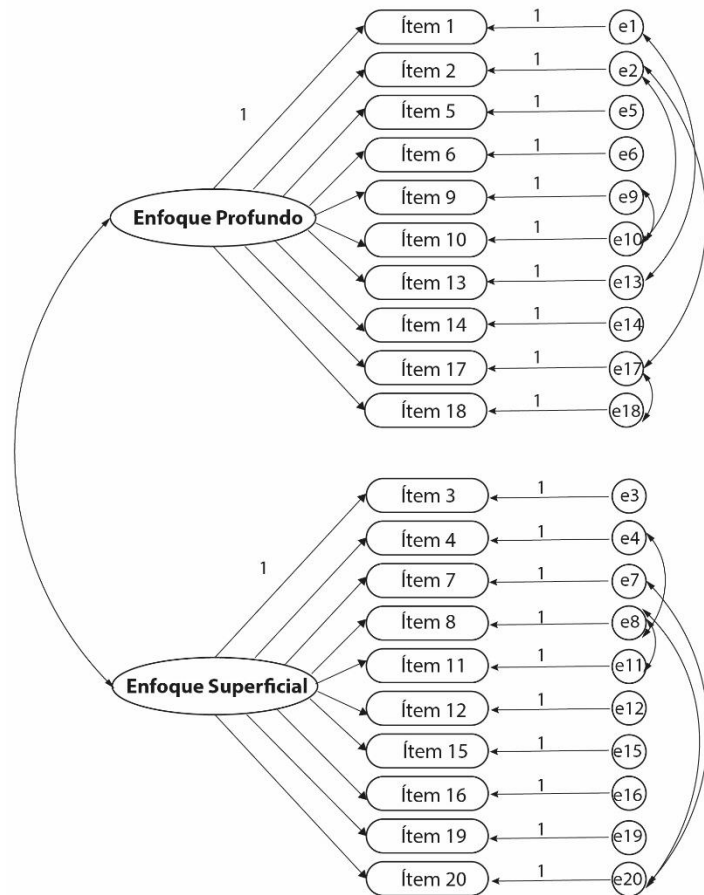
Para confirmar la estructura factorial de ambos cuestionarios se realizó un análisis factorial confirmatorio a través del método de máxima verosimilitud. Se utilizaron como indicadores de bondad de ajuste: (i) chi-cuadrado dividido por los grados de libertad (a menor índice, mejor ajuste); (ii) índice de ajuste comparativo de Bentler (CFI, Comparative fit index); (iii) índice de bondad de ajuste GFI (Goodness-of-fit index); (iv) residual estandarizado de la raíz cuadrada media SRMR (Root mean square residual); (v) raíz cuadrada media de error de aproximación RMSEA (Root mean square error of approximation).

El análisis factorial confirmatorio (CFA) mostró unos índices de bondad de ajuste adecuados para el R-SPQ-2F. Los indicadores logrados en la UCOL fueron: chi-square/df = 1,98, CFI = 0,80, GFI = 0,85, SRMR = 0,08, RMSEA = 0,07. Los indicadores logrados en la USAL fueron: chi-square/df = 2,83, CFI = 0,75, GFI = 0,96, SRMR = 0,06, RMSEA = 0,04 (véase **Figura 6 y 7**).

Dado que los valores de los indicadores de bondad de ajuste con la estructura teórica son altos, podemos concluir que no se encuentran razones para rechazar el modelo teórico y será por tanto el que utilizaremos para evaluar los enfoques de aprendizaje de los estudiantes universitarios.

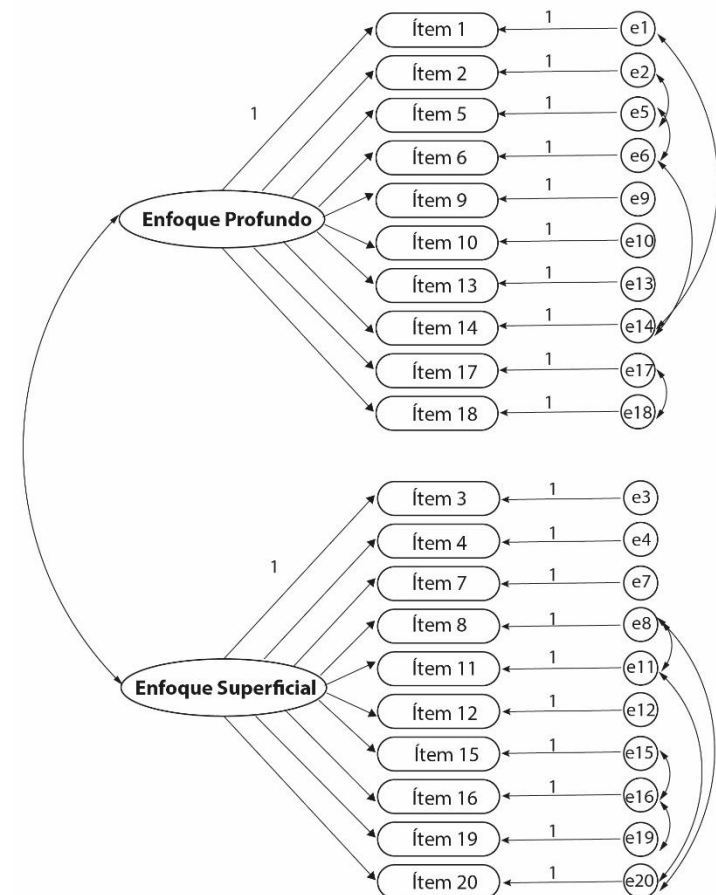
**Figura 6**

*Análisis factorial confirmatorio R-SPQ-2F UCOL*



**Figura 7**

*Análisis factorial confirmatorio R-SPQ-2F USAL*



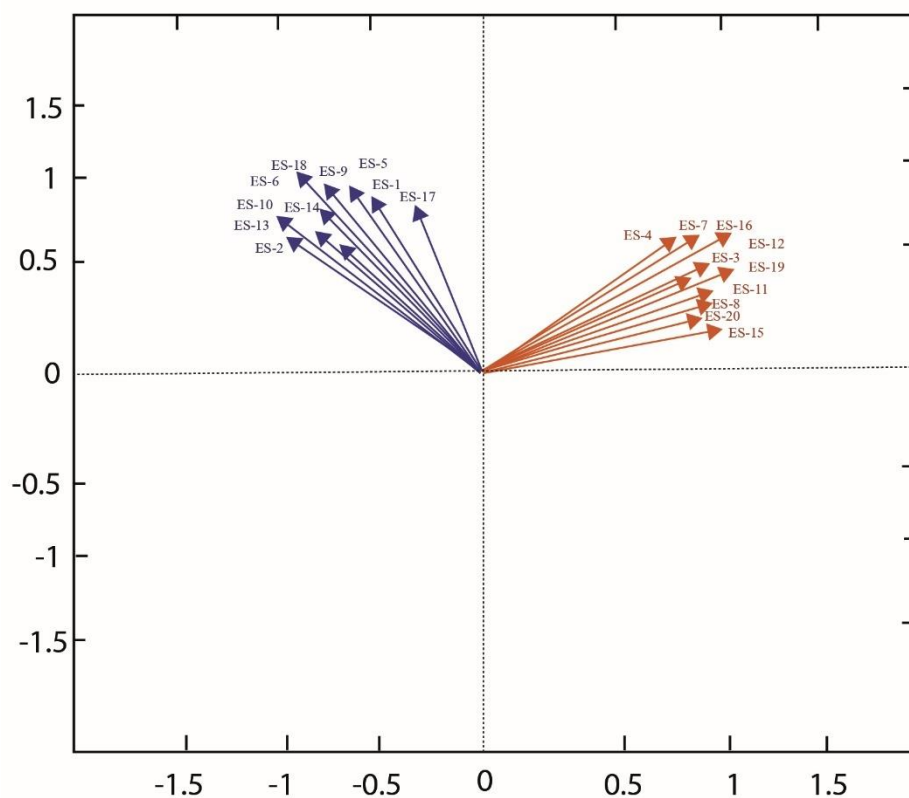
### 3.4 GH-Biplot de Enfoques de aprendizaje en las Universidades de Salamanca y Colima

El incremento en el ajuste se busca no solo a través del tratamiento específico de las covarianzas entre las variables contaminadoras (términos de error) (Pearl, 2009) sino también a través del estudio de las correlaciones entre los ítems y entre las variables latentes obtenidas al analizar la bigeometría resultante de un GH-Biplot (Gabriel, 1971).

Mediante un GH-Biplot (Gabriel, 1971), estudiamos las correlaciones entre los ítems. El biplot resultante de los 20 ítems del cuestionario R-SPQ-2F los siguientes para cada una de las universidades (**Figuras: 8 y 9**).

**Figura 8**

*GH-Biplot R-SPQ-2F USAL*



La solución por la que se optó es la que considera 3 dimensiones ya que supone una clara reducción de la dimensionalidad (estas 3 dimensiones recogieron una inercia (variabilidad explicada) del 41,61%.

*Dimensiones GH-Biplot*

<b>Ejes</b>	<b>Valor propio</b>	<b>Varianza Explicada</b>	<b>Acumulada</b>
Eje 1	4.466,70	22,09	22,09
Eje 2	2.493,69	12,33	34,42
Eje 3	1.461,37	7,22	41,65

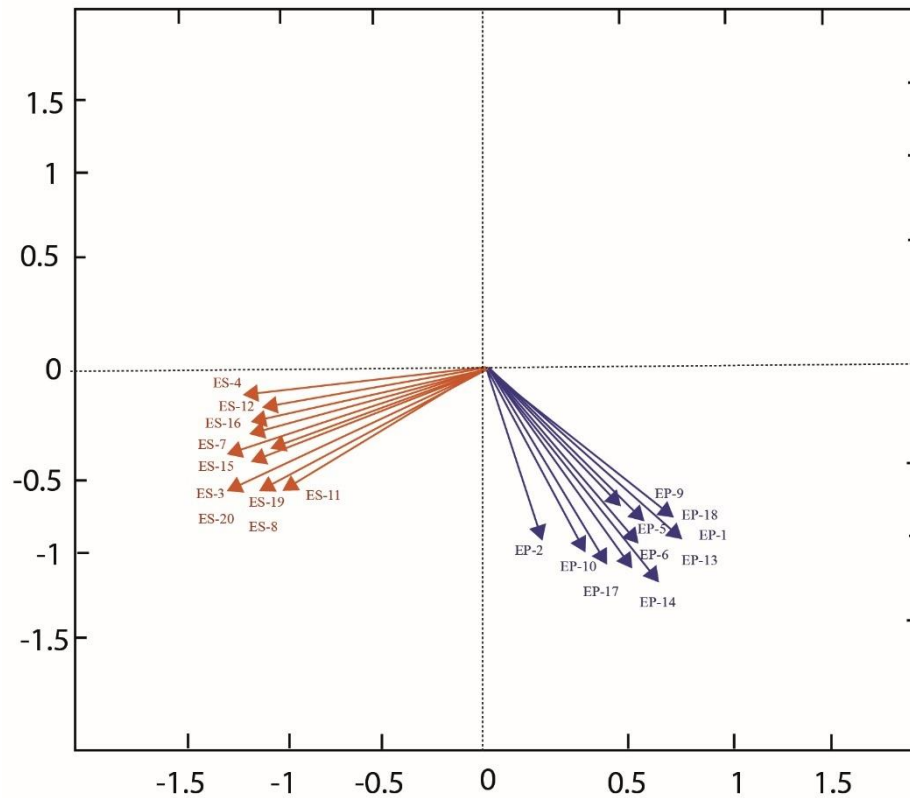
*Calidad de representación de las filas (Contribuciones acumuladas)*

<b>Calidad de representación de las filas (Contribuciones acumuladas)</b>			
<b>Etiqueta</b>	<b>Eje 1</b>	<b>Eje 2</b>	<b>Eje 3</b>
ítem 1	350	410	412
ítem 2	53	86	369
Ítem 3	239	350	473
Ítem 4	251	267	473
Ítem 5	277	382	474
Ítem 6	309	542	545
Ítem 7	50	159	427
Ítem 8	175	323	550
Ítem 9	241	346	394
Ítem 10	153	218	246
Ítem 11	106	338	371
Ítem 12	382	465	514
Ítem 13	222	278	309
Ítem 14	319	507	522
Ítem 15	145	375	380
Ítem 16	247	344	344
Ítem 17	149	316	367
Ítem 18	274	346	369
Ítem 19	279	423	470
Ítem 20	200	412	451

A continuación, se representa el GH-Biplot resultante de la Universidad de Colima (Figura 20).

**Figura 9**

*GH-Biplot R-SPQ-2F UCOL*



La solución en la UCOL, también fue con 3 dimensiones por la clara reducción de la dimensionalidad (estas 3 dimensiones recogieron una inercia (variabilidad explicada) del 52,65%.

Ejes	Valor propio	Varianza Explicada	Acumulada
Eje 1	2.740,00	27,10	27,10
Eje 2	1.522,37	15,05	42,16
Eje 3	1.061,29	10,49	52,65



En resumen, observamos en las **Figuras 8 y 9** que en ambas universidades se separan los ítems específicos de las dimensiones del enfoque profundo y enfoque superficial, y, por tanto, hay una alta correlación entre los ítems del enfoque profundo y por otro lado también la hay entre los ítems del enfoque superficial, por tanto, se corrobora la estructura factorial. Enfoques de Aprendizaje preponderantes en las Universidades de Salamanca y Colima

En la **Tabla 11** se resumen los porcentajes de estudiantes de la USAL por facultad que han adoptado cada enfoque de aprendizaje. La gran mayoría de los estudiantes de la USAL optó un enfoque profundo; excepto las facultades de Ingeniería y Arquitectura.

**Tabla 11**

*Porcentaje de estudiantes que han adoptado cada enfoque de aprendizaje por facultad*

	USAL		
	Profundo (%)	Superficial (%)	No determinado (%)
<b>C. Sociales y jurídicas</b>	69,50	26,45	4,05
<b>C. Salud</b>	78,00	17,67	4,33
<b>Ciencias</b>	69,32	29,55	1,13
<b>Arte y Humanidades</b>	81,82	18,18	0,00
<b>Ingeniería y Arquitectura</b>	33,33	55,56	11,11
<b>MUESTRA USAL</b>	72,40	23,94	3,66

En la **Tabla 12** resumimos los porcentajes de estudiantes de la UCOL por facultad que han adoptado cada enfoque de aprendizaje. La mayoría de los estudiantes de la UCOL se caracterizó con un enfoque profundo.

**Tabla 12**

*Porcentaje de estudiantes que han adoptado cada enfoque de aprendizaje por facultad*

	UCOL		
	Profundo (%)	Superficial (%)	No determinado (%)
Administración y negocios	80,21	14,91	4,91
C. Salud	91,53	4,22	4,31
Educación	84,01	9,64	6,42
Tecnologías de la información	80,32	17,31	2,41
Ciencias Sociales y Derecho	88,31	10,30	1,43
MUESTRA UCOL	85,61	10,79	3,60

En ambas universidades detectamos que en su mayoría los universitarios de todas las áreas de conocimiento presentaron significativamente porcentajes mayores en el enfoque profundo. Siendo el área de Ingeniería y Arquitectura de la USAL aquella con más estudiantes que coinciden con un porcentaje más alto en el enfoque superficial. Coincidiendo con el estudio de Esquivel et al., con los resultados de estudiantes de Ciencias de la Salud quienes presentaron valores altos en el enfoque profundo.

### 3.5 Fiabilidad de Afrontamiento de Estrés Académico – Cuestionario A-CEA -Universidad de Salamanca

La fiabilidad del cuestionario A-CEA se examinó a través del alpha de Cronbach para las tres dimensiones donde los resultados mostraron una alta consistencia para las subescalas. Los resultados fueron:  $\alpha = 0,88$  para reevaluación positiva,  $\alpha = 0,92$  para búsqueda de apoyo y  $\alpha = 0,85$  para planificación. Los valores del estadístico  $\alpha$  de Cronbach indican una adecuada fiabilidad del instrumento tanto para la escala completa como para cada dimensión pues superan el valor de 0.7 (**Tabla 13**).

**Tabla 13**

*Fiabilidad afrontamiento de estrés académico A-CEA – USAL*

	<b><math>\alpha</math> de Cronbach</b>	<b>N.º de ítems</b>
Reevaluación Positiva	0,88	9
Búsqueda de Apoyo	0,92	7
Planificación	0,85	7

La consistencia interna de la escala, examinada utilizando el alpha de Cronbach por Cabanach et al., 2010 fue de 0,86 para el factor Reevaluación Positiva; de 0,90 para el factor Búsqueda de Apoyo, de 0,83 para el factor Planificación coincidiendo con resultados que coinciden con nuestro estudio.

### 3.6 Análisis factorial exploratorio del Afrontamiento de Estrés Académico – Cuestionario A-CEA Universidad de Salamanca

El cálculo del índice de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin en la muestra de la Universidad de Salamanca para el A-CEA obtuvo un valor de 0,937 y la prueba de esfericidad de Bartlett expresó una buena adecuación muestral y una apropiada correlación entre los ítems ( $p < 0,001$ ). Esta información indica que los datos son adecuados para la aplicación del análisis factorial.

La **tabla 14** presenta la variabilidad total explicada retenida por los dos factores que menciona la teoría del cuestionario. La variabilidad obtenida en el caso de la Universidad de Salamanca fue de 58,94, absorbiendo en el primer eje la mayor parte de información con un valor de 36,10.

**Tabla 14**

*Valores propios y varianza absorbida de la escala USAL*

<b>Factor</b>	<b>Total</b>	<b>% de la Varianza</b>	<b>% acumulado</b>
1	8,302	36,10	36,10
2	3,470	15,90	52,00
3	1,596	6,94	58,94

En la **tabla 15** se muestra que los ítems asociados a la reevaluación positiva se encuentran en la primera componente, los de búsqueda de apoyo en la segunda y los ítems correspondientes a la planificación se localizan en la tercera.

**Tabla 15***Análisis factorial exploratorio USAL – Afrontamiento de estrés académico*

<b>AFRONTAMIENTO DE ESTRÉS ACADÉMICO</b>		<b>Componente</b>		
		<b>RP</b>	<b>BA</b>	<b>P</b>
<b>A-CEA USAL</b>				
I-1	Cuando me enfrento a una situación problemática, olvido los aspectos desagradables y resalto los positivo		0,634	
I-4	Cuando me enfrento a una situación problemática durante los exámenes, procuro pensar que soy capaz de hacer las cosas bien por mi mismo		0,685	
I-7	Cuando me enfrento a una dificultad mientras estoy preparando los exámenes, procuro pensar en positivo		0,776	
I-10	Cuando me enfrento a una situación problemática, no permito que el problema me supere; procuro darme un plazo para solucionarlo		0,635	
I-13	Cuando me enfrento a una situación problemática, pienso objetivamente sobre la situación e intento tener mis emociones bajo control		0,616	
I-16	Cuando me enfrento a una situación complicada, en general procuro no darle importancia a los problemas		0,652	
I-18	Cuando me enfrento a una situación problemática, como en los exámenes, suelo pensar que me saldrán bien		0,783	
I-20	Cuando me enfrento a una situación problemática la noche antes del examen, trato de pensar que estoy preparado para realizarlo bien		0,706	
I-22	Cuando me enfrento a un problema, como sentir ansiedad durante el examen, trato de verlo como algo lógico y normal de la situación		0,523	
I-2	Cuando me enfrento a una situación problemática, expreso mis opiniones y busco apoyo	0,674		
I-5	Cuando me enfrento a una situación problemática, pido consejo a un familiar o a un amigo a quien aprecio	0,797		
I-8	Cuando me enfrento a una situación difícil, hablo de los problemas con otros	0,882		
I-11	Cuando me enfrento a una situación problemática, hablo sobre las situaciones estresantes con mi pareja, mi familia o amigos	0,820		
I-14	Cuando me enfrento a una situación problemática, busco consejo y solicito ayuda a otras personas	0,870		

I-17	Cuando me enfrento a una situación problemática, manifiesto mis sentimientos y opiniones	0,769
I-21	Cuando me enfrento a una situación problemática, hablo con alguien para saber más de la situación	0,792
I-3	Cuando me enfrento a una situación problemática, priorizo las tareas y organizo el tiempo	0,727
I-6	Cuando me enfrento a una situación problemática mientras estoy preparando los exámenes, planifico detalladamente cómo estudiar el examen	0,772
I-9	Cuando me enfrento a una situación problemática, elaboro un plan de acción y lo sigo	0,684
I-12	Cuando me enfrento a una situación problemática mientras estoy preparando los exámenes, me centro en lo que necesito para obtener los mejores resultados	0,613
I-15	Cuando me enfrento a una situación problemática, organizo los recursos personales que tengo para afrontar la situación	0,614
I-19	Cuando me enfrento a una situación difícil, hago una lista de las tareas que tengo que hacer, las hago una a una y no paso a la siguiente hasta que no he finalizado la anterior	0,650
I-23	Cuando me enfrento a una situación problemática, cambio algunas cosas para obtener buenos resultados	0,482

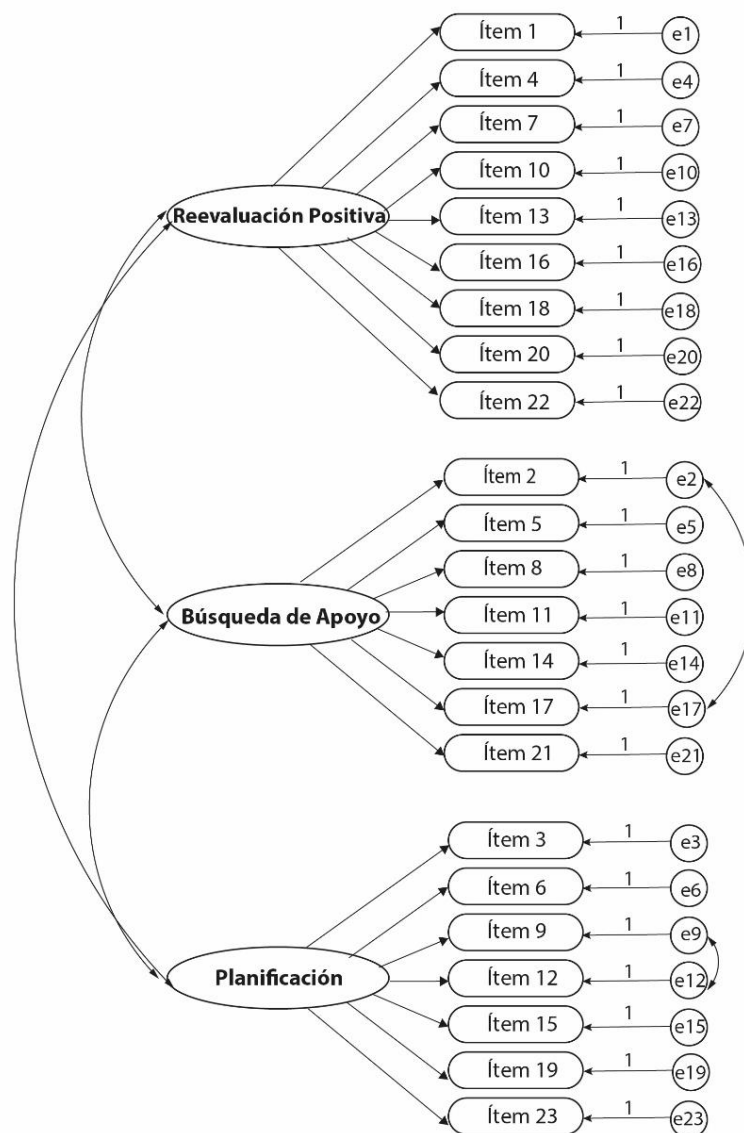
---

### 3.7 Análisis factorial confirmatorio (CFA) - Afrontamiento de estrés académico- Cuestionario A-CEA Universidad de Salamanca

El análisis factorial confirmatorio (CFA) del A-CEA en la USAL mostró unos índices de bondad de ajuste adecuados para el R-SPQ-2F. Los indicadores logrados fueron:  $\chi^2/df = 5,601$ , CFI = 0.916, GFI = 0,897, SRMR = 0,061, RMSEA = 0,071 (véase **Figura 10**).

**Figura 10**

*Análisis factorial confirmatorio A-CEA USAL*

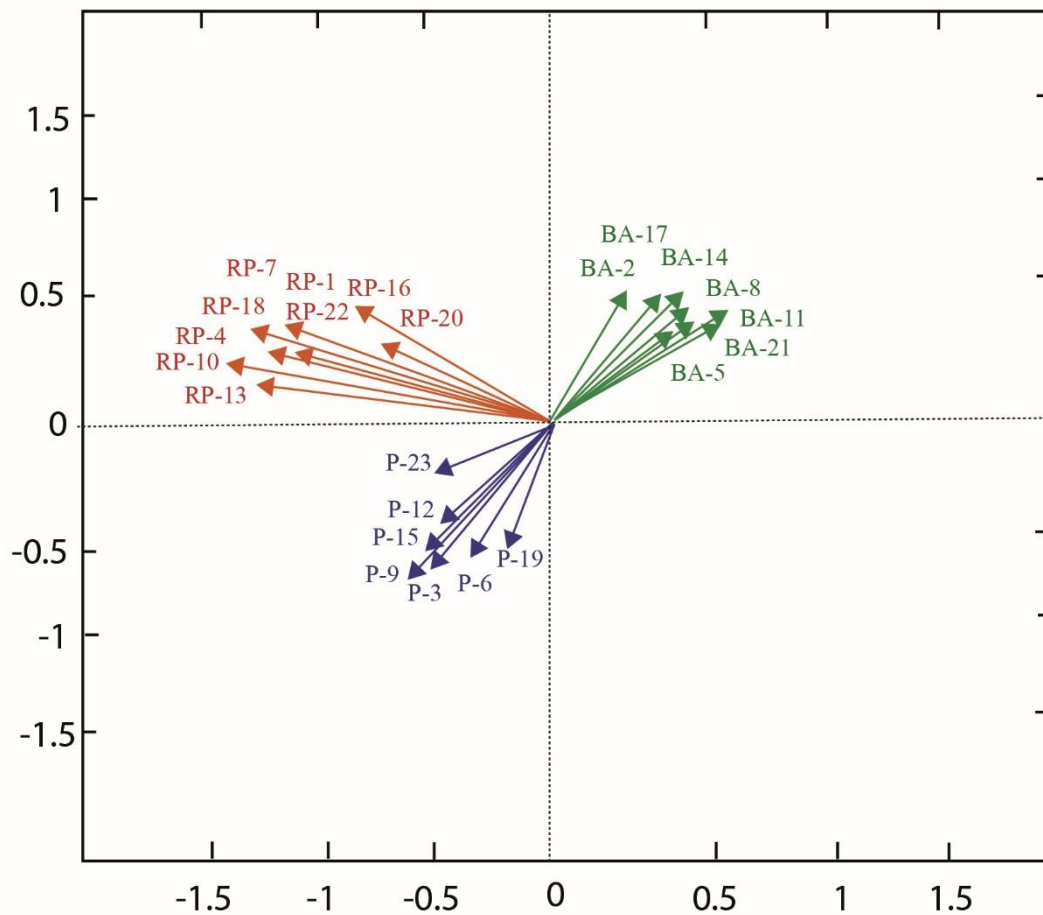


### 3.8 GH-Biplot de Afrontamiento de estrés académico en la Universidades de Salamanca

El GH-Biplot consigue una alta calidad en la representación de los ítems del cuestionario A-CEA demostrando una aproximación alta en las tres dimensiones de los marcadores columna de los ítems del cuestionario (**Figura 11**).

**Figura 11**

*GH-Biplot USAL - A-CEA*





### 3.9 Resultados descriptivos de los Enfoques de Aprendizaje (R-SPQ-2F) y Afrontamiento de Estrés Académico (A-CEA) en la USAL

En relación con los enfoques de aprendizaje se muestran valores más altos en el enfoque profundo no encontrándose diferencias significativas ( $p = 0,835$ ). En la escala de afrontamiento de estrés académicos no se encontraron diferencias significativas en la planificación ( $p = 0,384$ ) (Tabla 16).

**Tabla 16**

*Resultados descriptivos*

	General			
	Media $\pm$ SD	Mediana (Rango Intercuartilico)	t	p- valor
<b>R-SPQ-2F</b>				
Enfoque profundo	29,55 $\pm$ 6,13	29(25-34)	-	0,835
Enfoque superficial	23,11 $\pm$ 6,53	22(18-27)	6,85	0,000
<b>A-CEA</b>				
Reev. Positiva	27,17 $\pm$ 7,36	27(22-32)	7,15	0,000
Búsqueda apoyo	23,05 $\pm$ 6,94	24(18-28)	-	0,002
Planificación	22,52 $\pm$ 5,63	23(18-27)	0,87	0,384

## Capítulo 4

---

# CARACTERIZACIÓN DE LOS ENFOQUES DE APRENDIZAJE Y ESTRÉS ACADÉMICO DESDE UNA PERSPECTIVA MULTIVARIANTE

## **4.1 Caracterización de los enfoques de aprendizaje de estudiantes universitarios de la USAL y UCOL**

### **4.1.1 Enfoques de aprendizaje en estudiantes de Ciencias de la Salud**

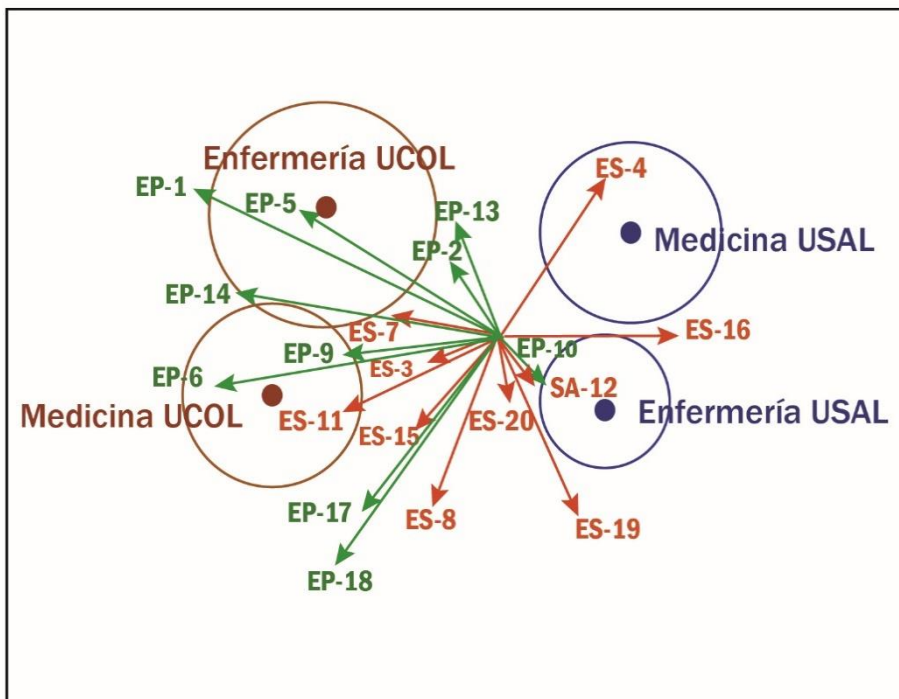
Para esta sección, seleccionamos los estudiantes encuestados que cursaban la carrera de Medicina y Enfermería en la USAL y en la UCOL. En particular,  $n = 300$  estudiantes de la USAL (de los cuales 34,7% de la Facultad de Medicina y 65,3% de la Facultad de Enfermería) y  $n = 164$  estudiantes de la UCOL (de los cuales 39,1% de la Facultad de Medicina y 60,9% de la Facultad de Enfermería). Analizamos los datos mediante la técnica multivariante MANOVA-Biplot (plano factorial 1-2) con una absorción de inercia que alcanzó el 94,62% (73,08% + 21,54%). En esta representación gráfica (**Fig. 12**), los conjuntos de estudiantes pertenecientes a cada una de las cuatro facultades representadas con puntos (las dos facultades de la UCOL están resaltadas en color granate y las dos facultades de la USAL están en azul). Se observa claramente en la representación gráfica que existen diferencias entre las dos universidades. Cada uno de los veinte elementos de R-SPQ-2F está representado por un vector, cuyo color ayuda a identificar el tipo de enfoque de aprendizaje al que se refiere el elemento (verde para el enfoque de aprendizaje profundo y rojo para el enfoque de aprendizaje superficial). Cuanto mayor sea el módulo del vector, mayor variabilidad del ítem correspondiente y por tanto mayor es la información que aporta al estudio. Cuanto menor sea el ángulo relativo entre dos vectores, mayor será la correlación entre ellos.

Se aprecia claramente en la figura que existen diferencias entre las dos universidades. En efecto, por un lado, los estudiantes de la UCOL tienen una fuerte tendencia al enfoque de aprendizaje profundo; ya que todos los ítems relacionados con el

enfoque de aprendizaje profundo son relevantes (excepto EP-17 en la facultad de Enfermería de esta universidad). Especialmente, en ambas facultades se destacan EP-1 y EP-13. La facultad de Medicina de la UCOL presenta una pequeña correlación con los ítems ES-8 y ES-11. Por otro lado, en ambas facultades de la USAL la tendencia al enfoque de aprendizaje profundo es menor en comparación con la UCOL. En particular, en ambas facultades de esta universidad solo se destacan los siguientes elementos del enfoque de aprendizaje profundo: principalmente EP-13 y en segundo lugar EP-2 y EP-10. El ítem de enfoque de aprendizaje superficial ES-4 se destaca en cierta medida en estas facultades (especialmente en Medicina) y el ES-16 presenta también una correlación limitada con las facultades. En resumen, las cuatro facultades de nuestro estudio comparten entre sí una fuerte correlación solo con el ítem EP-13, con una mediana y media mayor o igual a 4 y un IQR de 4-5.

**Figura 12**

*Representación MANOVA-Biplot (factor principal plano 1-2)*



#### 4.1.2 Diferencias en enfoques de aprendizaje entre alumnos del área de la salud de la USAL y de la UCOL mediante Redes Neuronales

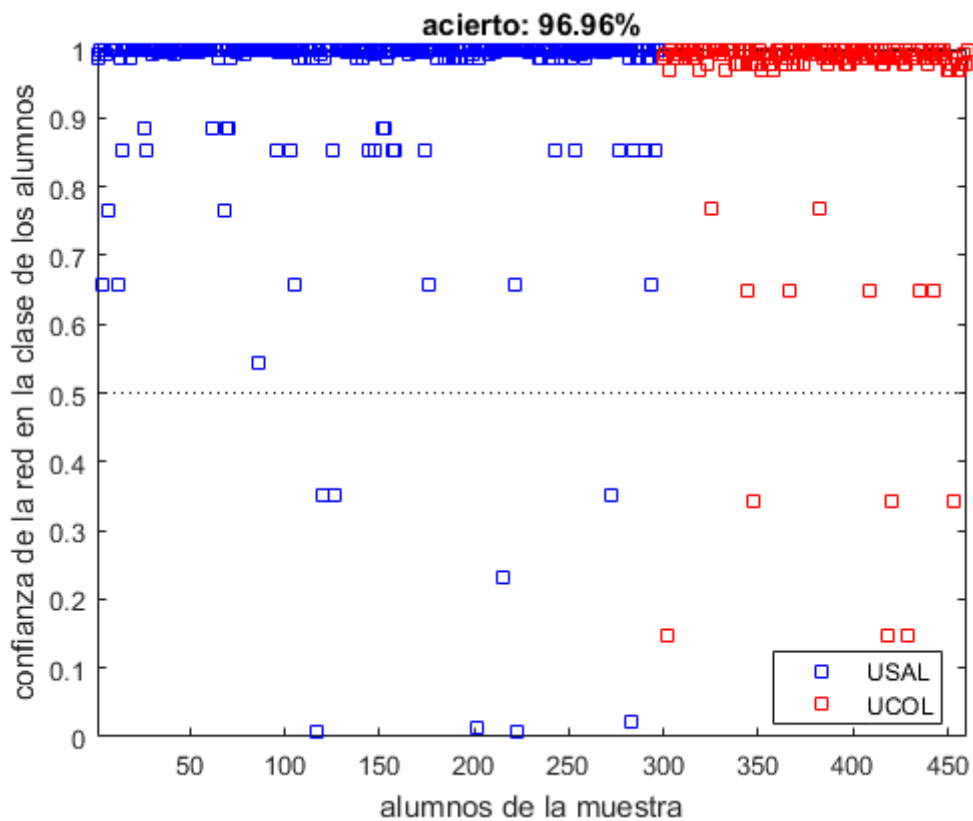
Se pretende analizar las diferencias que puedan existir entre la USAL y la UCOL, basándonos en el cuestionario de enfoques de aprendizaje (20 ítems). Nos restringimos al área de Ciencias de la Salud (Medicina y Enfermería), para comparar los resultados obtenidos en la representación del MANOVA-Biplot, dado que esta área fue el área de conocimientos con un porcentaje de estudiantes más alto en ambas universidades. Dicha muestra consta de  $n = 464$  alumnos. Las entradas de la red neuronal serían los 20 ítems que conforman el cuestionario de enfoques de aprendizaje ( $d = 20$ ). La nota de los ítems se normaliza entre 0 y 1 durante el entrenamiento, dado que las salidas del resto de capas están también entre 0 y 1, para mayor estabilidad numérica. Tenemos  $K = 2$  clases: la clase 1 sería la USAL y la clase 2 sería la UCOL. Como se ha explicado en la metodología en la sección de *Subgrupos de observaciones con patrones característicos*, tras varios análisis decidimos utilizar  $L = 5$  neuronas en la capa oculta. Así, habría un total de  $2^L = 32$  subgrupos, con un tamaño medio de  $N/2^L = 12,75$  alumnos.

El entrenamiento, con el grupo de entrenamiento que abarcaba el 75% de la base de datos, se realiza partiendo de la función de activación, con  $\epsilon = 0,5$ . Cada 1500 épocas, se va cambiando  $\epsilon$  de 0,5 a 0,2, luego de 0,2 a 0,1, después de 0,1 a 0,05, a continuación de 0,05 a 0,02, y finalmente de 0,02 a 0,01. La tasa de aprendizaje permanece constante en este caso,  $\lambda = 0,1$ . Al final del entrenamiento, se cambia la función de activación por la del perceptrón, y se evalúa la pérdida en toda la muestra (grupo de entrenamiento más el grupo de validación). Dado que los pesos y los sesgos se inicializaron aleatoriamente (entre -1 y +1) y la solución final depende también del orden en que se recorra el grupo de entrenamiento, este proceso se repitió 50 veces (el grupo de entrenamiento variaba en

cada intento) y nos quedamos con la mejor red de perceptrones. Al final, obtuvimos un buen resultado, con una tasa de aciertos del 96,96% y una pérdida promedio (sobre toda la muestra) de 0,0939. Esa pérdida es equivalente a una confianza promedio de  $0,91 = e^{-0,0939}$ . La **Fig.13** muestra las confianzas de la red en la clase de los alumnos,  $\hat{y}_n^{y_n}$ . Confianza de la red en la clase de los alumnos ( $\hat{y}_n^{y_n}$ ) en función de los alumnos (n), para una red de perceptrones de una capa oculta con  $L = 5$ . El porcentaje de acierto es de 96,96%. Para el 88,70% de los alumnos tiene una confianza  $\geq 0,95$  de que pertenecen a su clase.

**Figura 13**

*Confianza de la red en la clase de los alumnos del área de la salud*

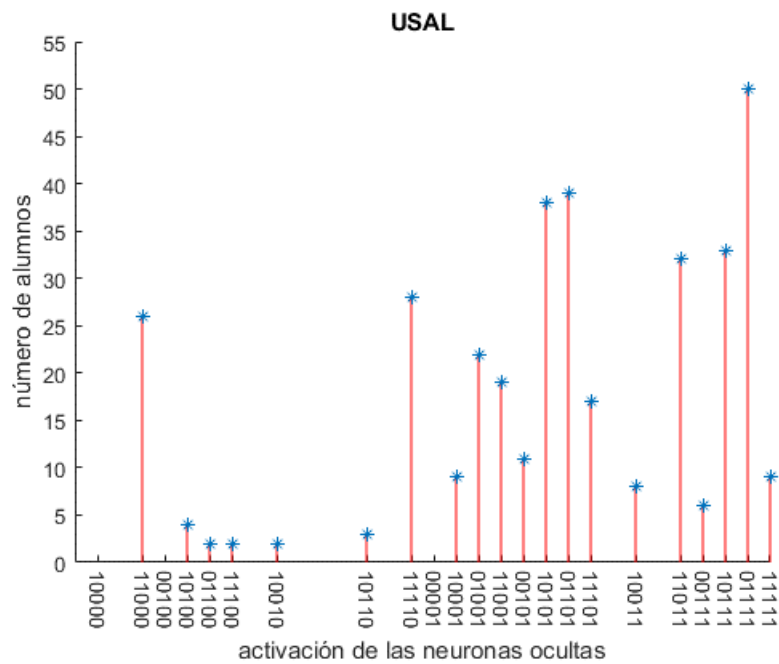


Como se explicó en la sección “Existencia y expresividad de las redes neuronales”, es inevitable que la red yerre cerca de las superficies de decisión entre las clases. Los alumnos que estén lo suficientemente lejos de las superficies de decisión son a los que la red otorgará mayores confianzas  $\hat{y}_n^{y_n}$  y en sus perfiles de respuestas al cuestionario es en los que la red está muy segura de haber encontrado patrones distintivos entre ambas universidades. Podemos afirmar que el entrenamiento de la red ha sido satisfactorio puesto que los alumnos con  $\hat{y}_n^{y_n} \geq 0,95$  representan el 88,70% de la muestra (408 alumnos).

En las **Figs. 14 y 15** presentamos los histogramas de los subgrupos encontrados por la red neuronal para la USAL y UCOL, respectivamente. Con la última capa de la red neuronal siempre podemos saber a qué universidad se asocia cada subgrupo. En el eje de abscisas se indican los subgrupos asociados a cada universidad en binario (el  $l$ -ésimo dígito es la salida de la  $l$ -ésima neurona oculta, con  $l = 1, \dots, 5$ ). En el eje de ordenadas se pone el número de alumnos de la muestra que activa cada subgrupo. Hay subgrupos vacíos. Se aprecia una mayor heterogeneidad de patrones de respuesta al cuestionario de enfoques de aprendizaje en la USAL, que en la UCOL (por ejemplo, en la UCOL solo hay 1 subgrupo de más de 25 alumnos, mientras que en la USAL hay 7).

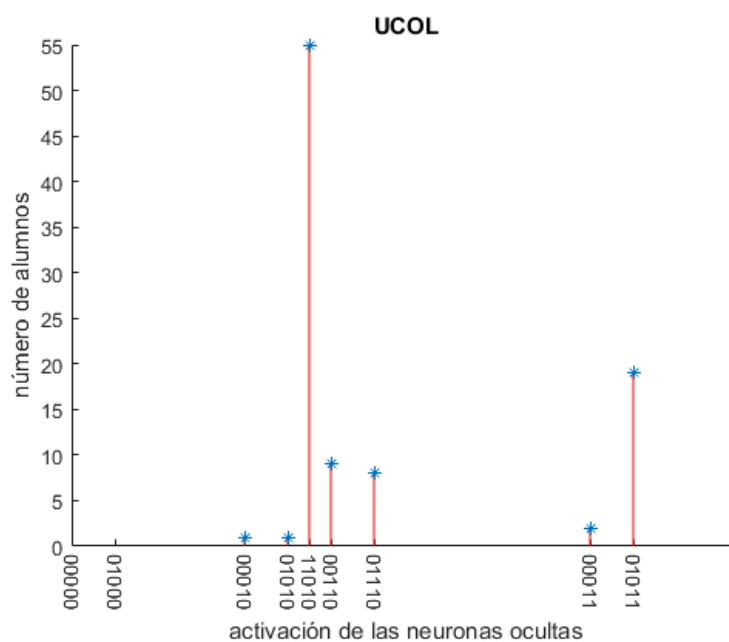
**Figura 14**

*Histograma de las activaciones de las neuronas de la capa oculta para los alumnos de la salud de la USAL*



**Figura 15**

*Histograma de las activaciones de las neuronas de la capa oculta para los alumnos de la salud de la UCOL*

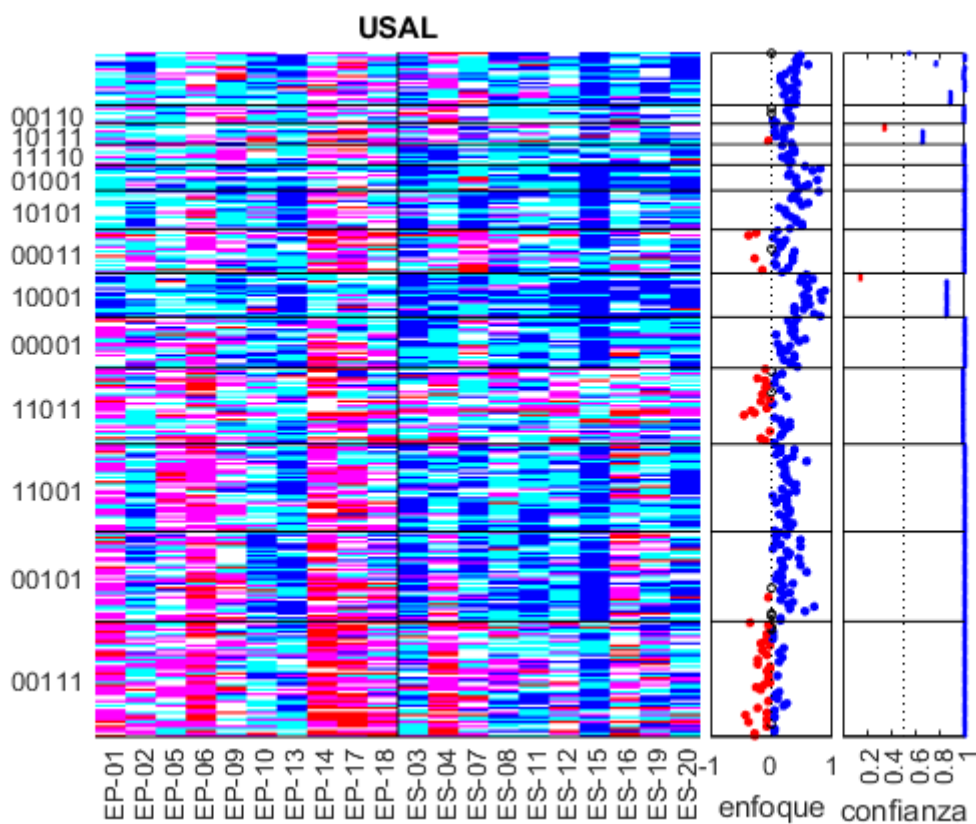




En la Izquierda de la **Figura 16** representamos las notas obtenidas en el cuestionario de enfoques de aprendizaje por los alumnos de la USAL, ordenados por subgrupo. Los subgrupos se ordenan de más numerosos a menos numerosos, hasta acumular el 90% de los alumnos de la universidad. Los ítems de profundo se representan gráficamente con el siguiente código de color: 5-azul, 4-cian, 3-blanco, 2-magenta, 1-rojo. Los ítems de superficial se representan con el código de color invertido. Centro: nota obtenida en el cuestionario, normalizada entre -1 (totalmente superficial) y 1 (totalmente profundo). Los alumnos profundos se resaltan en azul, los profundos en rojo y los indefinidos con un círculo negro hueco. Derecha: confianza de la red en que el alumno pertenezca a la USAL. En azul se indican las confianzas  $> 0,5$  y en rojo las  $< 0,5$ .

**Figura 16**

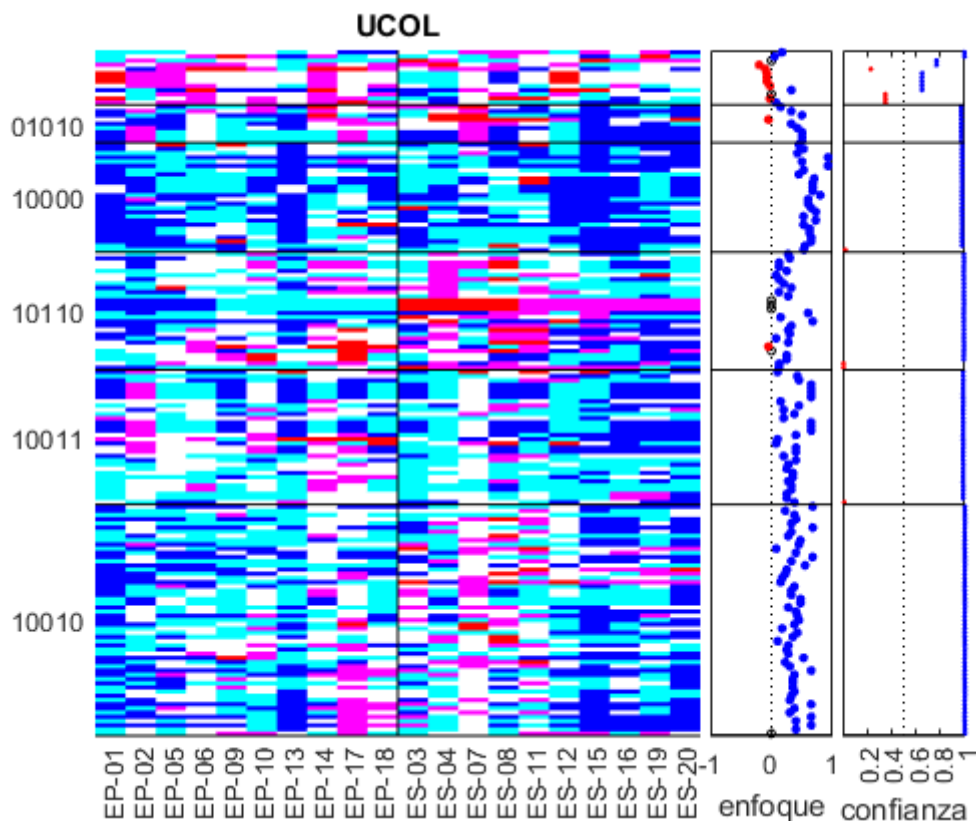
*Notas de enfoques de aprendizaje por los alumnos de la USAL, ordenados por subgrupo*



En la Izquierda de la **Figura 17** representamos las notas obtenidas en el cuestionario de enfoques de aprendizaje por los alumnos de la UCOL, ordenados por subgrupo. Los subgrupos se ordenan de más numerosos a menos numerosos, hasta acumular el 90% de los alumnos de la universidad. Los ítems de profundo se representan gráficamente con el siguiente código de color: 5-azul, 4-cian, 3-blanco, 2-magenta, 1-rojo. Los ítems de superficial se representan con el código de color invertido. Centro: nota obtenida en el cuestionario, normalizada entre -1 (totalmente superficial) y 1 (totalmente profundo). Los alumnos profundos se resaltan en azul, los profundos en rojo y los indefinidos con un círculo negro hueco. Derecha: confianza de la red en que el alumno pertenezca a la UCOL. En azul se indican las confianzas  $> 0,5$  y en rojo las  $< 0,5$ .

**Figura 17**

*Notas de enfoques de aprendizaje por los alumnos de la UCOL, ordenados por subgrupo*



Con las **Figs. 16 y 17** se pretende analizar los patrones de respuesta de los alumnos de cada universidad. A la izquierda, representamos las respuestas al cuestionario de enfoques de aprendizaje con un código de color. En el eje de abscisas (columnas) se indican los ítems del cuestionario (los diez primeros son los profundos y los diez últimos son los superficiales). En el eje de ordenadas (filas) se ordenan todos los alumnos clasificados por la red como pertenecientes a la universidad en cuestión. Estos se ordenan por subgrupos, desde el más numeroso hasta el menos. Como no tiene sentido discutir los grupos de muy pocos alumnos, por claridad, en la USAL indicamos los 12 subgrupos más importantes y 5 en la UCOL, ya que abarcan al menos el 90% de los alumnos de la muestra de cada universidad. El código de color de las respuestas al cuestionario varía en la parte de profundo y de superficial. En la de profundo, es el siguiente: 5-azul, 4-cian, 3-blanco, 2-magenta, 1-rojo. En la de superficial, en cambio, se invierte el código: 1-azul, 2-cian, 3-blanco, 4-magenta, 5-rojo. Así, los alumnos (filas) muy superficiales se verán en todos azules y los alumnos muy profundos en tonos rojos. En el centro, se indica la nota obtenida en el cuestionario de enfoques de aprendizaje, normalizada entre -1 y +1. Esta se calcula como la diferencia entre la suma de los ítems profundos menos la suma de los ítems superficiales, dividida entre 40. Los alumnos profundos (nota > 0) se indican en azul, los superficiales (nota < 0) en rojo, y los indefinidos (nota = 0) con un círculo negro hueco. Finalmente, a la derecha se muestra la confianza que tiene la red en que cada alumno pertenezca a la universidad en cuestión. Aquellos con confianzas > 0,5 se dibujan en azul (son los alumnos correctamente clasificados por la red). Los alumnos para los que la red yerra (confianza < 0,5) se indican en rojo. Según la red neuronal, estos últimos alumnos, muy minoritarios, son los que tienen patrones de respuesta más propios de la otra universidad.

Las diferencias entre las dos universidades son claras. En ambas universidades, la mayoría de los alumnos están alineados con el aprendizaje profundo (77,93% en la USAL y 91,93% en la UCOL). No obstante, los de UCOL presentan patrones de respuesta muchos más vinculados a perfiles profundos. En efecto, en primer lugar, vemos que el subgrupo más importante de la USAL son alumnos con nota cercana a 0, es decir, que han obtenido puntuaciones muy similares en ambas partes del cuestionario. Además, hay otros dos subgrupos importantes con una mezcla de alumnos profundos y superficiales. En cambio, en la UCOL, no hay apenas alumnos superficiales en los subgrupos principales; estos quedan relegados a los subgrupos minoritarios.

En segundo lugar, al sexto subgrupo más importante de la USAL, el 10001, la red le otorga una confianza significativamente más baja que a los cinco subgrupos más importantes que él. Este subgrupo tiene unos alumnos mucho más profundos que los otros. El hecho que la red le dé una confianza de pertenencia a la USAL menor indica que la red tiende a asociar perfiles muy profundos a la UCOL.

Se muestran a continuación los pesos y sesgos de la red neuronal que hemos obtenido:

- Capa oculta (por motivos de espacio, se presentan bajo trasposición):

**Tabla 17**

*Capa oculta I.*

$$\bar{W}^{(1)} = \begin{pmatrix} -0,8927 & 1,7278 & -1,0555 & 0,4914 & -1,5516 \\ -0,6046 & 0,6801 & 0,8003 & -0,9771 & -0,5657 \\ 1,6682 & 0,1149 & -0,4211 & 0,2368 & -0,7480 \\ -0,8017 & 0,5066 & -0,9251 & -0,2905 & -0,3272 \\ -0,5755 & 1,2069 & -0,1421 & 0,0740 & 1,3771 \\ 1,5966 & -1,4165 & 0,1894 & -0,8084 & 0,5224 \\ -0,4340 & -0,6238 & 0,6738 & -1,3655 & -0,3298 \\ -0,8351 & 0,6614 & 0,2614 & 0,3223 & -1,2481 \\ -0,0059 & 0,4731 & -0,4094 & 0,2302 & 0,3775 \\ -0,1416 & -0,4679 & 0,4871 & -0,3061 & -0,3041 \\ -0,7017 & -0,1768 & 0,7802 & 0,9363 & -1,0690 \\ 0,5532 & 0,1534 & 1,3877 & 1,3812 & -0,7084 \\ 1,1809 & -0,0548 & -1,6003 & 1,1472 & -0,2914 \\ -0,3533 & -0,4483 & 0,0115 & 0,3857 & -0,7030 \\ -0,3822 & 0,9197 & 0,0408 & 1,2169 & -0,5289 \\ -0,4590 & -0,1701 & -0,2205 & 0,2432 & 0,0651 \\ -1,4860 & -0,8332 & 0,9592 & 1,4182 & 0,3422 \\ 0,1971 & -0,3203 & 0,7081 & -0,5096 & 1,7596 \\ 0,2682 & -0,5699 & -0,2056 & -0,4133 & -0,7713 \\ 0,6104 & 0,1931 & -0,4496 & 0,2500 & 0,3817 \end{pmatrix}^T$$

$$\mathbf{b}^{(1)} = (-0,0431 \quad -1,0378 \quad -0,3557 \quad 0,2552 \quad 2,7414)^T$$

- Capa de salida (**Eq. 19**):

$$\bar{W}^{(2)} = \begin{pmatrix} 3,4646 & -1,8227 & 2,2197 & -2,9034 & 3,3359 \\ -2,8552 & 1,8514 & -2,7205 & 3,1460 & -2,1859 \end{pmatrix}$$

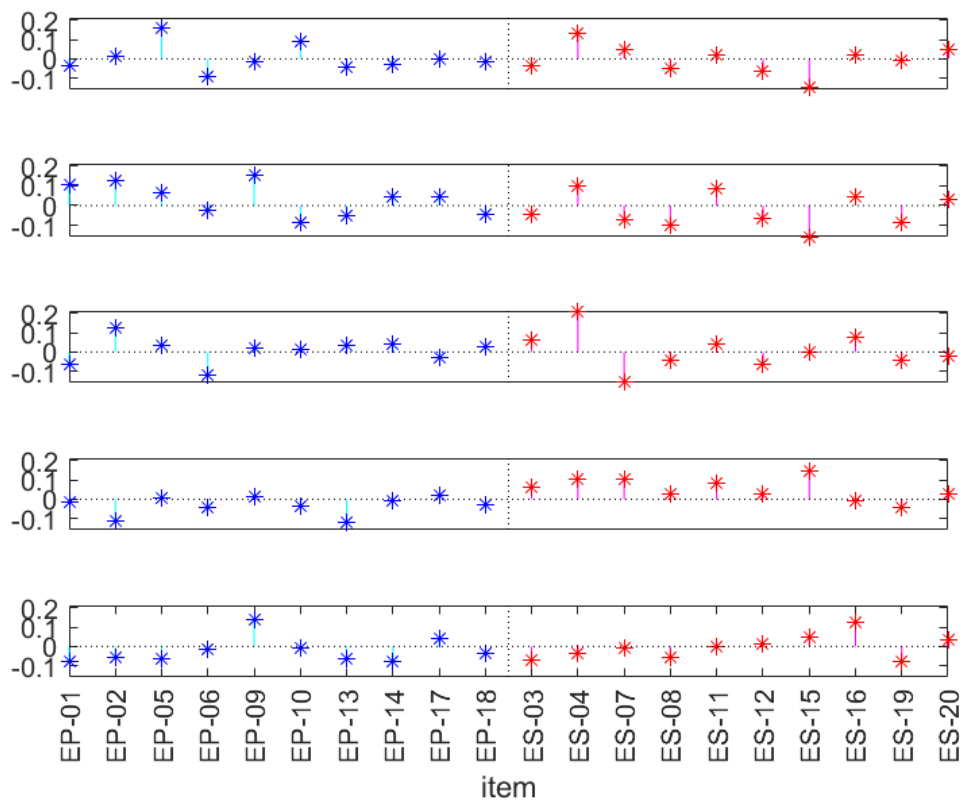
$$\mathbf{b}^{(2)} = \begin{pmatrix} -0,5837 \\ -0,4921 \end{pmatrix}$$

Finalizamos esta sección del área de la salud analizando los ejes que activan cada una de las neuronas, de acuerdo con la descomposición en valores singulares. La matriz de pesos tiene, efectivamente, cinco valores singulares no nulos: 4,6579; 3,8379; 3,3471; 3,0840 y 2,0633. Ello confirma que las cinco neuronas son necesarias en el conjunto de la red; además, dado que los cinco valores singulares son similares en valor, también podemos decir que las cinco neuronas tienen una relevancia similar.

En la **Figura 18** se muestra la dependencia de cada uno de los ejes en función de los ítems del cuestionario de enfoques de aprendizaje. Cuanto mayor es un coeficiente en valor absoluto, tanto más relevante es el valor de ese ítem para la neurona en cuestión.

**Figura 18**

*Dependencia de los ejes definidos por cada neurona en función de los ítems del cuestionario de enfoques de aprendizaje*



En las **Tablas 18-22** resumimos los ítems más relevantes para cada neurona (75% de la norma del vector  $\hat{x}$  que define el eje). Lo primero que podemos ver son los ítems que no están en estas tablas: EP-17, EP-18, ES-11, ES-12 y ES-20. De acuerdo con la red, las respuestas a estos ítems son bastante irrelevantes a la hora de determinar la universidad. En la **Tabla 18** podemos ver que la primera neurona analiza el interés de los alumnos por el estudio de los temas.

**Tabla 18**

*Ítems más relevantes (75% de la norma del eje) para la primera neurona*

<b>Coefficiente</b>	<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>
0,159	EP-05	Me parecen muy interesantes todos los temas cuando los empiezo a estudiar.
-0,148	ES-15	Creo que no es conveniente estudiar los temas a fondo. Eso produce confusión y pérdida de tiempo, cuando lo único que hace falta es conocer los temas por encima para poder aprobarlos.
0,134	ES-04	Solo estudio lo que se ve en clase.
-0,094	EP-06	La mayoría de los temas nuevos me parecen interesantes y con frecuencia dedico tiempo extra a conseguir más información sobre ellos.

En la **Tabla 19** vemos que la segunda neurona analiza la satisfacción y el rendimiento de los alumnos a la hora de estudiar los temas.

**Tabla 19**

*Ítems más relevantes (75% de la norma del eje) para la segunda neurona*

<b>Coefficiente</b>	<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>
-0,158	ES-15	Creo que no es conveniente estudiar los temas a fondo. Eso produce confusión y pérdida de tiempo, cuando lo único que hace falta es conocer los temas por encima para poder aprobarlos.
0,152	EP-09	Me parece que estudiar algunos temas académicos puede ser tan interesante como leer una buena novela o ver una buena película.
0,125	EP-02	Debo estudiar bastante un tema para poder formar mis propias conclusiones y así quedar conforme.
0,105	EP-01	Tengo momentos en los que estudiar me produce gran satisfacción.
0,101	ES-04	Solo estudio lo que se ve en clase.
-0,099	ES-08	Aprendo algunas cosas mecánicamente, repitiéndolas una y otra vez hasta que ya las sepa de memoria, aunque no las comprenda.
-0,086	EP-10	Cuando estudio temas importantes me autoevalúo tanto como sea necesario hasta lograr comprenderlos por completo.



La **Tabla 20** nos muestra que la tercera neurona aborda el esfuerzo de los alumnos al estudio de los temas.

**Tabla 20**

*Ítems más relevantes (75% de la norma del eje) para la tercera neurona*

<b>Coefficiente</b>	<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>
0,212	ES-04	Solo estudio lo que se ve en clase.
-0,157	ES-07	Dedico un mínimo esfuerzo al estudio de las materias que no me interesan.
-0,123	EP-06	La mayoría de los temas nuevos me parecen interesantes y con frecuencia dedico tiempo extra a conseguir más información sobre ellos.

En la misma línea, según la **Tabla 21** la cuarta neurona también analiza el esfuerzo y el trabajo que dedican los alumnos al estudio de los temas.

**Tabla 21**

*Ítems más relevantes (75% de la norma del eje) para la cuarta neurona*

<b>Coefficiente</b>	<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>
0,145	ES-15	Creo que no es conveniente estudiar los temas a fondo. Eso produce confusión y pérdida de tiempo, cuando lo único que hace falta es conocer los temas por encima para poder aprobarlos.
-0,121	EP-13	Trabajo duro en mis estudios cuando creo que el material o el contenido son interesantes.
-0,114	EP-02	Debo estudiar bastante un tema para poder formar mis propias conclusiones y así quedar conforme.
0,105	ES-04	Solo estudio lo que se ve en clase.

Finalmente, en la **Tabla 22** podemos ver que la quinta neurona analiza la dedicación de tiempo al estudio por parte de los alumnos y el interés que muestran por los contenidos que no se exigen en los exámenes.

**Tabla 22**

*Ítems más relevantes (75% de la norma del eje) para la quinta neurona*

<b>Coefficiente</b>	<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>
0,136	EP-09	Me parece que estudiar algunos temas académicos puede ser tan interesante como leer una buena novela o ver una buena película.
0,125	ES-16	Creo que los profesores no deberían esperar que los estudiantes dedicaran mucho tiempo a estudiar los contenidos que se sabe que no van a evaluarse en el examen.
-0,081	EP-01	Tengo momentos en los que estudiar me produce gran satisfacción.
-0,081	EP-14	Dedico gran parte de mi tiempo libre a buscar más información sobre temas interesantes que fueron expuestos en clase.
-0,080	ES-19	No entiendo por qué tengo que aprender contenidos que no se exigen en el examen.
-0,069	ES-03	Mi objetivo es aprobar la materia haciendo el menor trabajo posible.

Podemos apreciar que, en las mencionadas tablas, entre los ítems más relevantes para cada una de las neuronas (75% de la norma del eje), hay ítems tanto profundos como superficiales. Esto significa que las neuronas analizan a todos los alumnos, sin exclusiones ni filtros. Es decir, a la hora de determinar a qué universidad pertenecen, no se fijan en si son profundos o superficiales, sino en aspectos más globales como pueden ser su interés, su dedicación, su satisfacción hacia el estudio, etc. Esto es otra

comprobación *a posteriori* de que el entrenamiento de la red ha resultado satisfactorio y de que ha sido capaz de encontrar patrones distintivos entre universidades.

### **4.1.3 Diferencias en enfoques de aprendizaje de la muestra total entre alumnos de la USAL y de la UCOL mediante Redes Neuronales**

Es interesante estudiar si las diferencias encontradas, gracias a la red neuronal, entre los estudiantes del área de la salud de ambas universidades se mantienen para el resto de las facultades en las que también se aplicó el cuestionario. La muestra total que tenemos es de  $n = 1873$  alumnos, de los cuales 1012 son de la USAL y 862 de la UCOL. La submuestra de la USAL está integrada por los siguientes alumnos, según facultades: 88 alumnos de Arte y Humanidades, 88 alumnos de Ciencias, 299 alumnos de Ciencias de la Salud, 518 alumnos de Ciencias Sociales y Jurídicas, y 18 alumnos de Ingeniería y Arquitectura. La submuestra de la UCOL se compone de: 215 alumnos de Administración y Negocios, 161 alumnos de Ciencias de la Salud, 122 alumnos de Educación, 81 alumnos de Tecnologías de la Información, y 283 alumnos de Ciencias Sociales y Derecho.

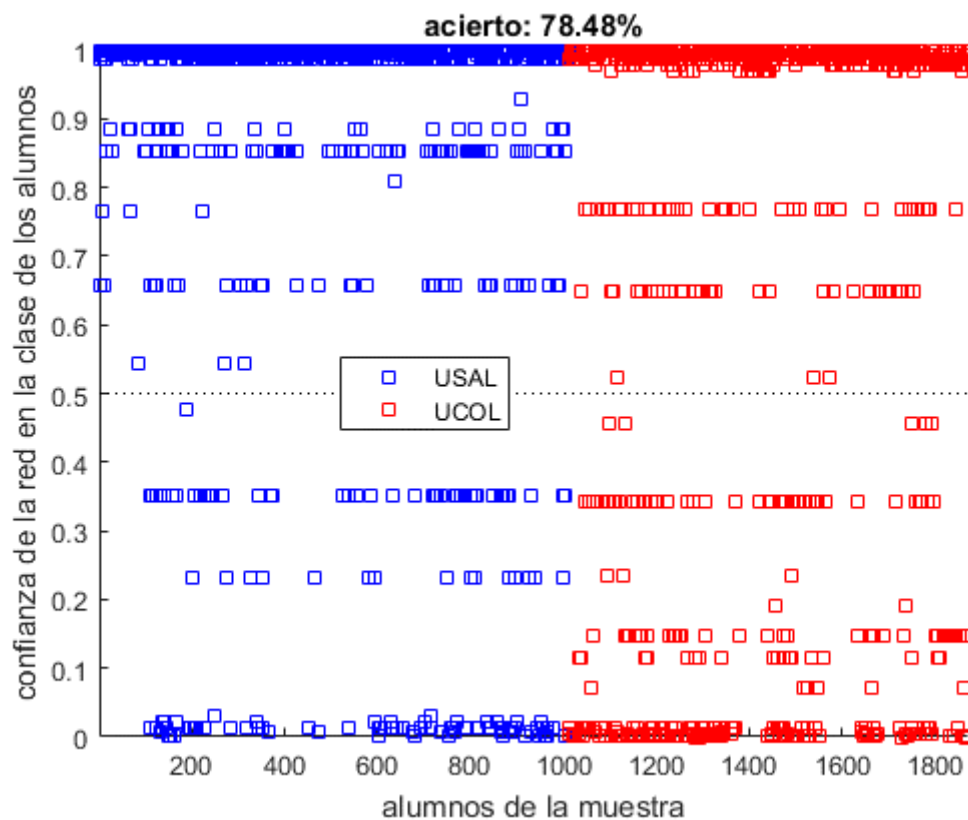
En toda la muestra, el 78,48% de los alumnos son profundos, el 17,89% son superficiales, y el 3,63% son indefinidos. En particular, en la USAL el 72,40% de los alumnos son profundos, el 23,94% son superficiales y el 3,66% son indefinidos. En la UCOL, en cambio, hay un 85,61% de alumnos profundos, un 10,79% de alumnos superficiales y un 3,60% de indefinidos.

Aplicando la red neuronal a la muestra completa de alumnos, esta acierta la universidad en el 78,48% de los casos, tal y como se muestra en la **Figura 19**. De hecho, la red ha acertado, y está segura de ello, en el 68,02% de los alumnos con  $\hat{y}_n^{yn} \geq 0,95$ . Este resultado es en sí muy bueno, ya que está indicando que las diferencias encontradas

entre universidades en las áreas de la salud son bastante generales y están presentes en el resto de las facultades. Para verificar esto, reentrenamos la red del apartado anterior con la nueva muestra. El procedimiento es análogo, con un grupo de entrenamiento que abarca el 75% de la base de datos (elegidos aleatoriamente). Se empieza primero en  $\epsilon = 0,02$  y luego se acaba en  $\epsilon = 0,01$ , realizando 1500 épocas en cada uno. La tasa de aprendizaje permanece constante,  $\lambda = 0,1$ . La red obtenida es la siguiente:

**Figura 19**

*Confianza de la red en la clase de los alumnos*



- Capa oculta (por motivos de espacio, se presentan bajo trasposición):

**Tabla 23**

*Capa oculta II*

$$\bar{W}^{(1)} = \begin{pmatrix} -0,8703 & 1,7842 & -1,2309 & 0,5143 & -1,6799 \\ -0,6927 & 0,8009 & 0,6434 & -0,8906 & -0,4789 \\ 1,6540 & 0,1633 & -0,6468 & 0,5694 & -0,8678 \\ -1,0148 & 0,4360 & -1,2659 & -0,1058 & -0,4395 \\ -1,1201 & 1,2925 & -0,1548 & 0,1192 & 1,2682 \\ 0,8650 & -1,3474 & 0,1516 & -0,9677 & 0,4196 \\ -0,5296 & -0,6819 & 0,9189 & -1,5437 & -0,3403 \\ -0,4981 & 0,6453 & 0,3080 & 0,3119 & -1,0972 \\ -0,3552 & 0,8323 & -0,4071 & 0,1351 & 0,3684 \\ 0,4746 & -0,0969 & 0,7762 & -0,2287 & -0,1993 \\ -0,6336 & -0,1333 & 0,9380 & 1,0599 & -1,2841 \\ 0,6314 & 0,3794 & 1,2688 & 1,3475 & -0,5002 \\ 1,4043 & -0,3751 & -1,5691 & 1,1879 & -0,2673 \\ -0,0406 & -0,5111 & 0,0138 & 0,3573 & -0,7622 \\ -0,3357 & 0,8162 & -0,2181 & 1,3050 & -0,6860 \\ -0,2416 & 0,0596 & -0,1857 & 0,0084 & 0,3295 \\ -1,9094 & -0,8318 & 0,8876 & 1,4848 & 0,1475 \\ 0,3939 & 0,0173 & 0,5531 & -0,2660 & 1,7351 \\ -0,5824 & -0,3517 & 0,1723 & -0,4771 & -0,8045 \\ 0,3808 & -0,0136 & -0,7216 & 0,1968 & 0,5940 \end{pmatrix}^T$$

$$\mathbf{b}^{(1)} = (0,2701 \quad -1,4028 \quad -0,0375 \quad 0,0049 \quad 2,9341)^T$$

- Capa de salida:

$$\bar{W}^{(2)} = \begin{pmatrix} 1,4565 & -0,8840 & 0,5817 & -0,9587 & 1,6561 \\ -0,8471 & 0,9127 & -1,0825 & 1,2013 & -0,5061 \end{pmatrix}$$

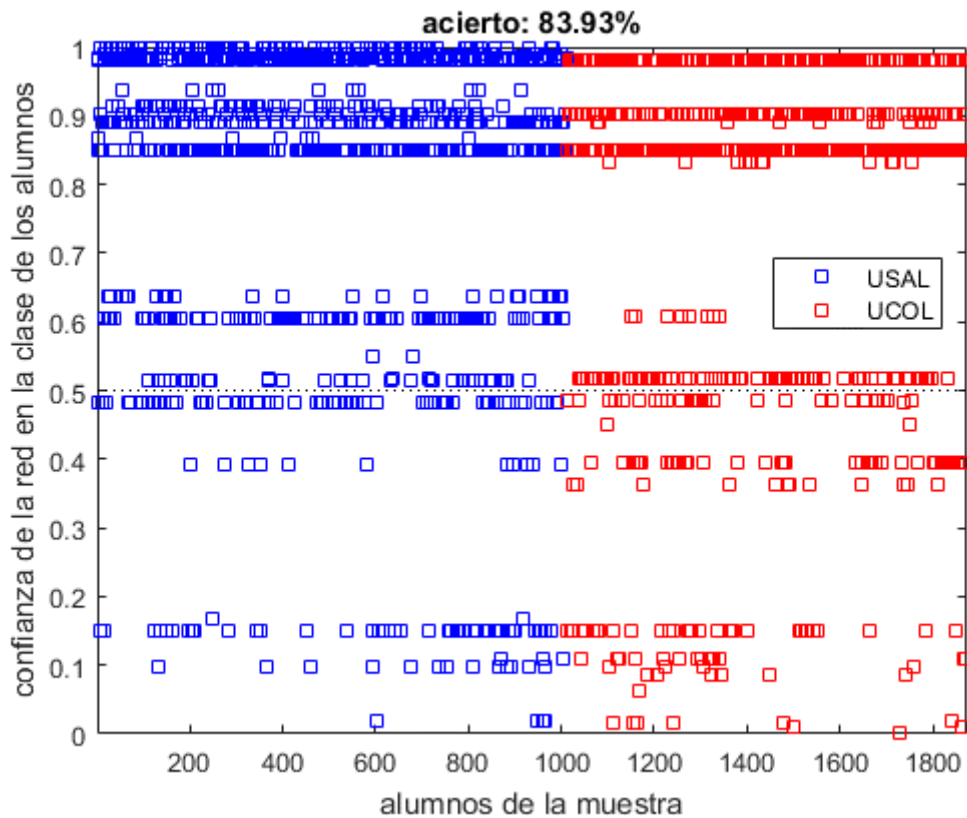
$$\mathbf{b}^{(2)} = \begin{pmatrix} -0,5085 \\ -0,5673 \end{pmatrix}$$

Con la nueva red, conseguimos una tasa de aciertos del 83,93%, como se muestra en la **Figura 20**. La precisión de la red no es tan buena como la de la sección anterior: la tasa de aciertos es menor y no está tan segura de sus predicciones (otorga menores valores de confianza a sus predicciones, en general). Esto se debe a que, para esta muestra significativamente más grande que la de la sección anterior, necesitaríamos alguna

neurona más en la capa oculta para mejorar la precisión. No obstante, para ver que las diferencias entre universidades se mantienen entre todas las facultades, preferimos sacrificar un poco en precisión para seguir dividiendo los alumnos en un máximo de 32 subgrupos.

**Figura 20**

*Confianza de la red en la clase de los alumnos*



*Nota.* Confianza de la red en la clase de los alumnos ( $\hat{y}_n^{y_n}$ ) en función de los alumnos ( $n$ ), para la red de perceptrones entrenada.

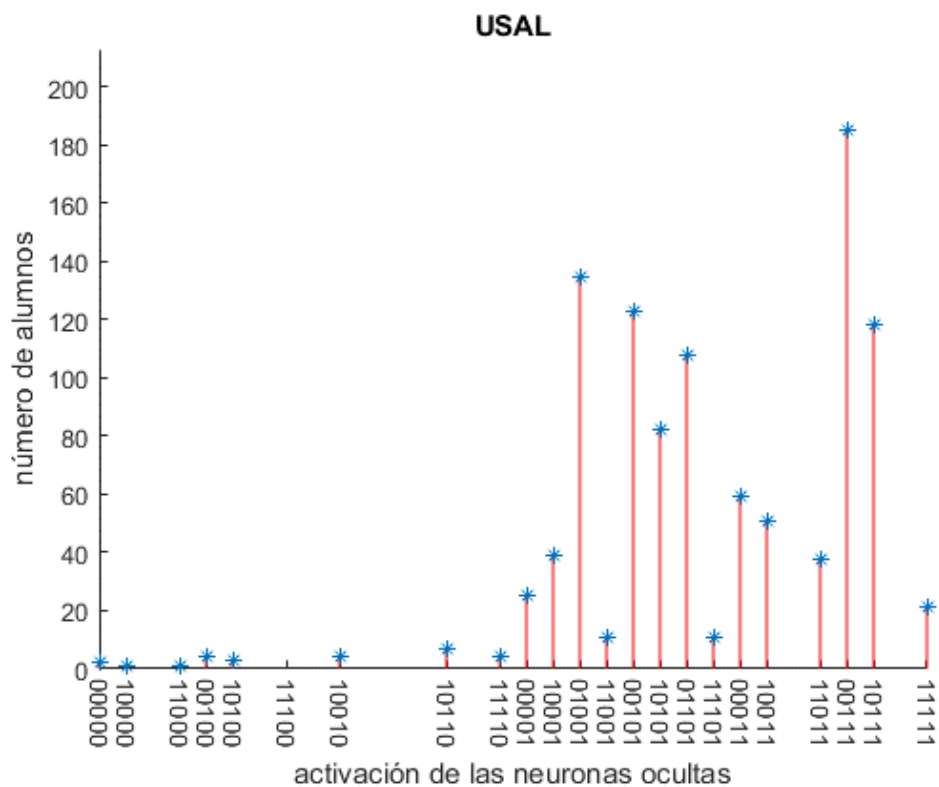
Los histogramas del número de alumnos por subgrupo y universidad, obtenidos con esta nueva red, están representados en las **Figs. 32 y 33**. Comparados con las

respectivas figuras del apartado anterior, las **Figs. 21 y 22**, observamos que la mayoría de los subgrupos asociados a cada una de las universidades se mantienen. La USAL sigue siendo algo más heterogénea que la UCOL, pero esta última tiene ahora cuatro subgrupos mayoritarios (con más de 100 alumnos). En este caso, tenemos alumnos en 31 de los 32 subgrupos posibles (solo hay un grupo vacío: el 11100, asociado a la USAL).

Esto significa, como ya hemos dicho, que la red necesitaría más neuronas en la capa oculta, para aumentar el número de subgrupos, y ser así más precisa.

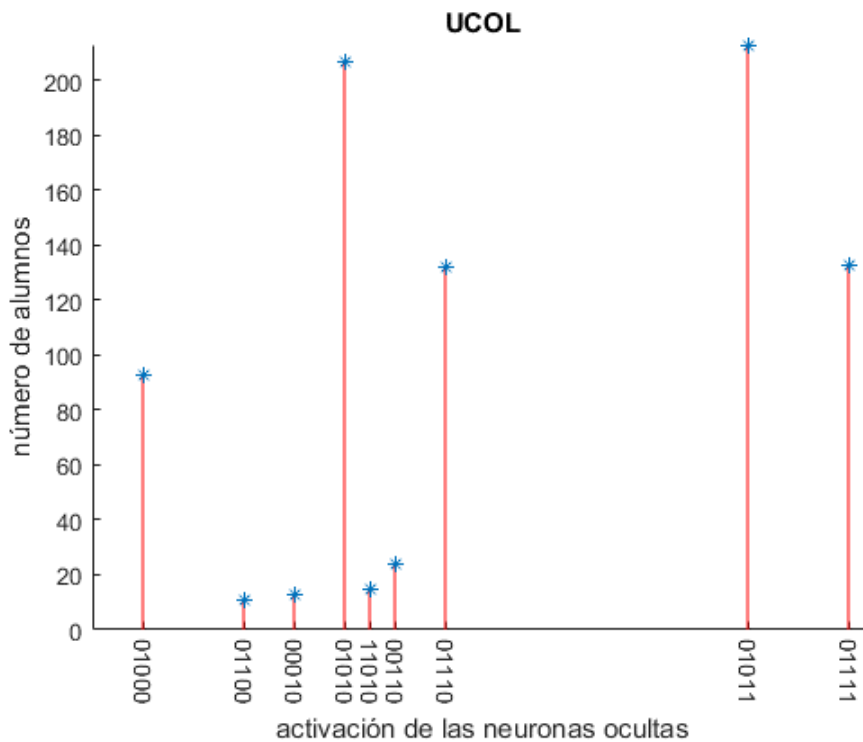
### Figura 21

*Histograma de las activaciones de las neuronas de la capa oculta para los alumnos de la USAL, obtenido con la nueva red*



**Figura 22**

*Histograma de las activaciones de las neuronas de la capa oculta para los alumnos de la UCOL, obtenido con la nueva red*

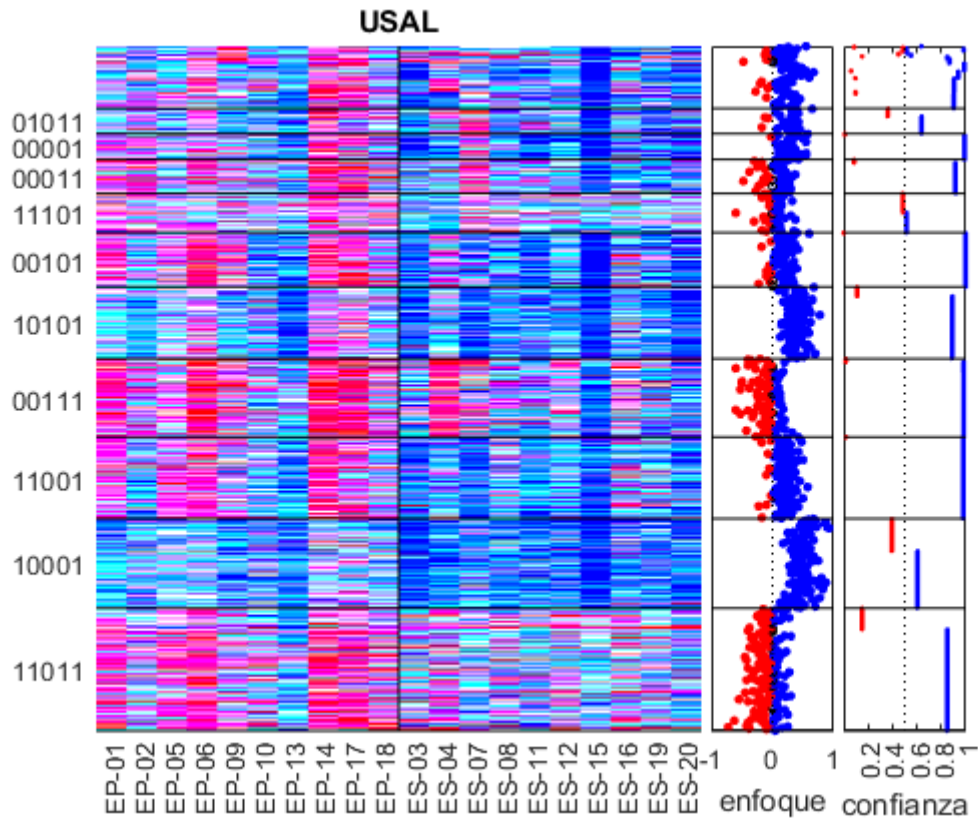


En la **Fig. 23** en la parte izquierda tenemos las notas obtenidas en el cuestionario de enfoques de aprendizaje por los alumnos de la USAL, ordenados por subgrupo. Los subgrupos se ordenan de más numerosos a menos numerosos, hasta acumular el 90% de los alumnos de la universidad. Los ítems del enfoque profundo se representan gráficamente con el siguiente código de color: 5-azul, 4-cian, 3-blanco, 2-magenta, 1-rojo. Los ítems del enfoque superficial se representan con el código de color invertido. Centro: nota obtenida en el cuestionario, normalizada entre -1 (totalmente superficial) y 1 (totalmente profundo). Los alumnos profundos se resaltan en azul, los profundos en rojo y los indefinidos con un círculo negro hueco. Derecha: confianza de la red en que el alumno pertenezca a la USAL. En azul se indican las confianzas  $> 0,5$  y en rojo las  $< 0,5$ .



**Figura 23**

*Notas obtenidas en el cuestionario de enfoques de aprendizaje por los alumnos de la USAL, ordenados por subgrupo*

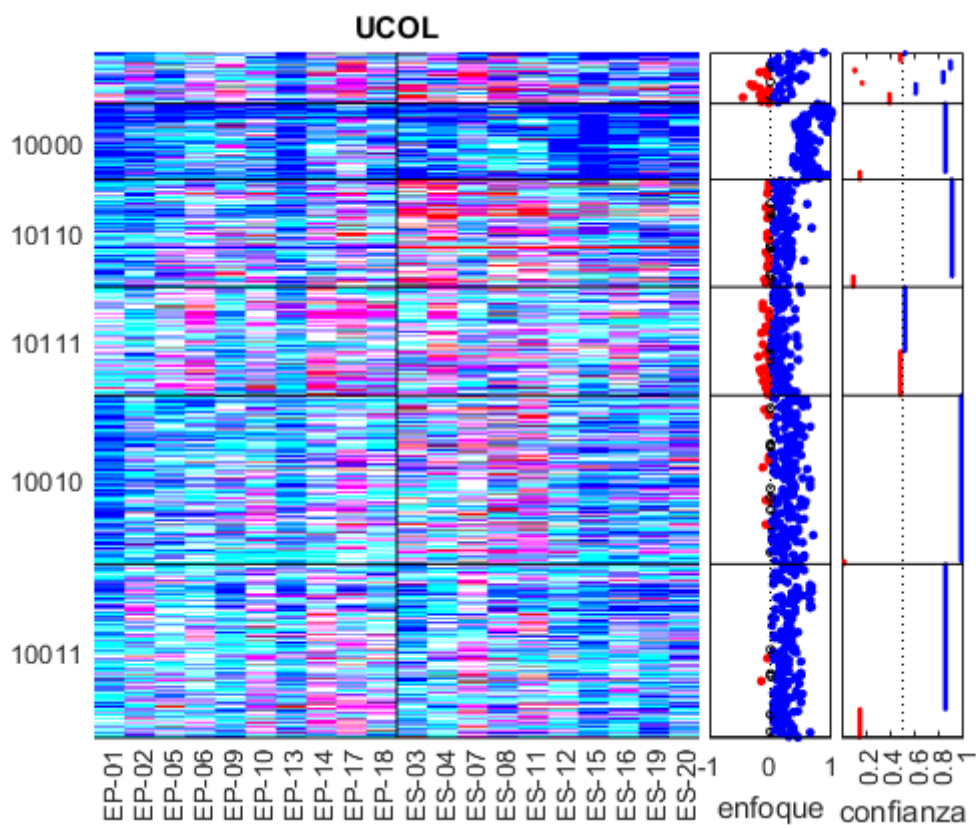


En la **Figura 24** en lado izquierdo se presentan las notas obtenidas en el cuestionario de enfoques de aprendizaje por los alumnos de la UCOL, ordenados por subgrupo. Los subgrupos se ordenan de más numerosos a menos numerosos, hasta acumular el 90% de los alumnos de la universidad. Los ítems de profundo se representan gráficamente con el siguiente código de color: 5-azul, 4-cian, 3-blanco, 2-magenta, 1-rojo. Los ítems de superficial se representan con el código de color invertido. Centro: nota obtenida en el cuestionario, normalizada entre -1 (totalmente superficial) y 1 (totalmente profundo). Los alumnos profundos se resaltan en azul, los profundos en rojo y los

indefinidos con un círculo negro hueco. Derecha: confianza de la red en que el alumno pertenezca a la UCOL. En azul se indican las confianzas  $> 0,5$  y en rojo las  $< 0,5$ .

**Figura 24**

*Notas obtenidas en el cuestionario de enfoques de aprendizaje por los alumnos de la UCOL, ordenados por subgrupo*



## Patrón de respuestas de los subgrupos mayoritarios por universidad

La Figura 25 resume los patrones de respuesta al cuestionario de enfoques de aprendizaje de los alumnos de los cuatro subgrupos mayoritarios de cada universidad (los gráficos *a*, *b*, *c* y *d* son de la USAL y los gráficos *e*, *f*, *g* y *h* son de la UCOL). La línea azul representa la mediana de las respuestas a los ítems del cuestionario, mientras que la zona sombreada en cian indica el rango intercuartílico 25%-75%. Todos estos subgrupos tienen al menos 25 alumnos.

En los subgrupos mayoritarios los alumnos de la UCOL tienden a identificarse con los ítems de profundos (nota del cuestionario  $\geq 3$ ), en cambio en los cuatro subgrupos mayoritarios de la USAL representados en la figura, no se identifican hay varios ítems en cada subgrupo que tienen respuesta de 2 indicando que no se identifican tanto con esos ítems.

Destacando las diferencias de ambas universidades, encontramos que los alumnos de la UCOL tienen a ser respuestas que se identifican con el profundo y en la USAL no se identifican en su totalidad con profundo.

En la UCOL salvo en el subgrupo *g*, no se identifican con los ítems de superficial (nota  $\leq 3$ ). En la USAL en cambio, salvo en el subgrupo *c*, en el resto se identifican con al menos un ítem superficial con la mediana igual a cuatro.

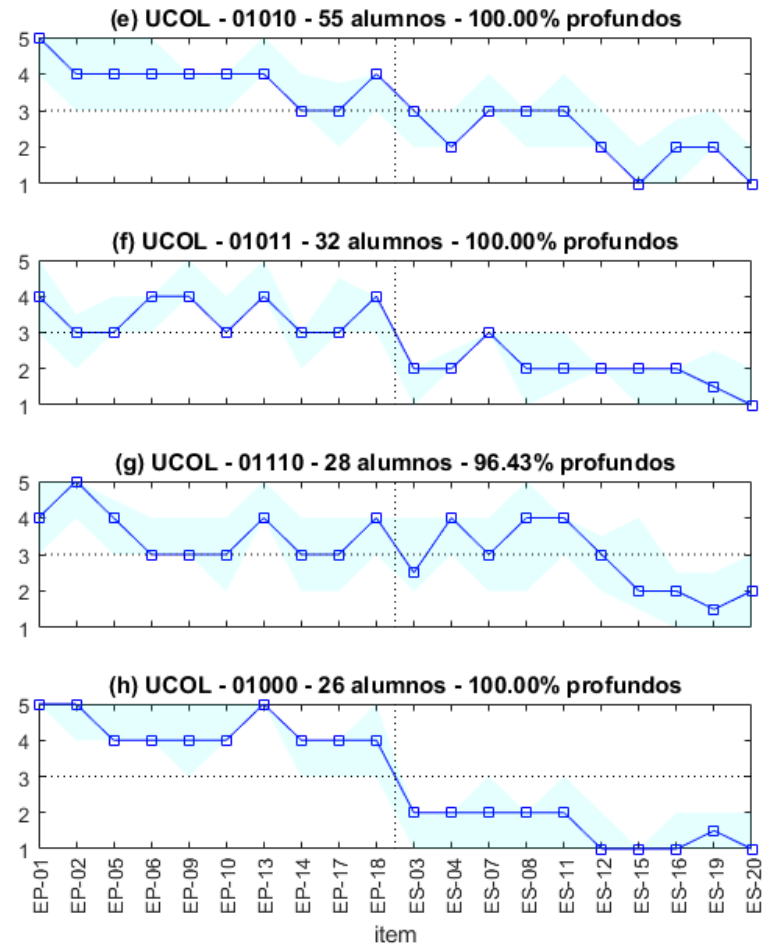
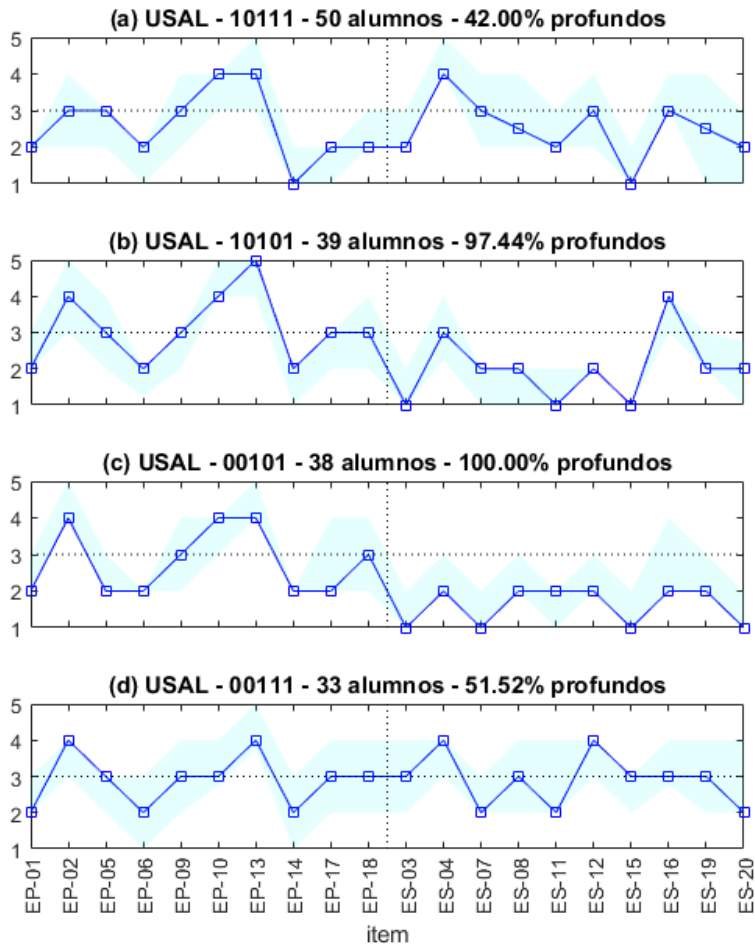
En cuanto a la forma de las respuestas en la UCOL el subgrupo *e*, *f* y sobre todo el *h* tienen un patrón de respuesta descendente: se identifican bien con la mayoría de los ítems del enfoque profundos y no se identifican con la mayoría de ítems del enfoque superficial.

En cambio, en la USAL, los patrones de respuesta son bastante planos sobre todo en el subgrupo a y d con respuestas en torno a 3 en todos los ítems, tanto profundos como superficiales.

Por tanto, los alumnos de la USAL tienen un patrón de respuestas más equidistantes. Es decir, que tienen a responder la nota 3. En cambio, en la UCOL las respuestas suelen ser más polarizadas, siendo alumnos más definidos en su respuesta ya que responden más claramente una nota de 4 o 5 o un claro no, con notas de 1 o 2.

**Figura 25**

*Patrones de respuesta al cuestionario de enfoques de aprendizaje*



## 4.2 Análisis de la relación entre los enfoques de aprendizaje y afrontamiento de estrés académico a partir de un análisis multivariante del gradiente (Análisis Canónico de Correspondencias)

Para analizar la relación entre los enfoques de aprendizaje y el afrontamiento de estrés académico, se llevó a cabo el método de ordenación restringido denominado Análisis Canónico de Correspondencias (ACC) (Ter-Braak, 1986).

Partimos de dos matrices, una que contiene la información para los 1012 estudiantes de la USAL relativa a los ítems de los enfoques de aprendizaje, y una segunda matriz que contiene la información relativa a los ítems del afrontamiento de estrés académico. Dado que el cuestionario A-CEA solo se aplicó en la USAL, estos análisis fueron solamente aplicados en la muestra de esta universidad.

El ACC realiza una ordenación en base a valores estimados de los ítems del afrontamiento de estrés académico en función de los ítems de los enfoques de aprendizaje. Así, los enfoques de aprendizaje pueden ser explicados a través de un modelo en el que la variable explicativa es una combinación lineal de los ítems que evalúan el afrontamiento de estrés académico. Los resultados son presentados mediante un diagrama de ordenación donde las puntuaciones de los ítems del afrontamiento de estrés académico fueron representadas gráficamente mediante vectores.

El diagrama de ordenación resultante puede verse en la **Figura 26** donde los vectores más próximos indican una fuerte relación entre los ítems evaluados. Los puntos que representan los ítems de los enfoques de aprendizaje cuya proyección sobre el vector ítem-A-CEA queden más cerca de la punta de la flecha nos indica que tienen porcentajes más altos sobre ese ítem. Para evaluar la asociación que tiene un ítem del afrontamiento

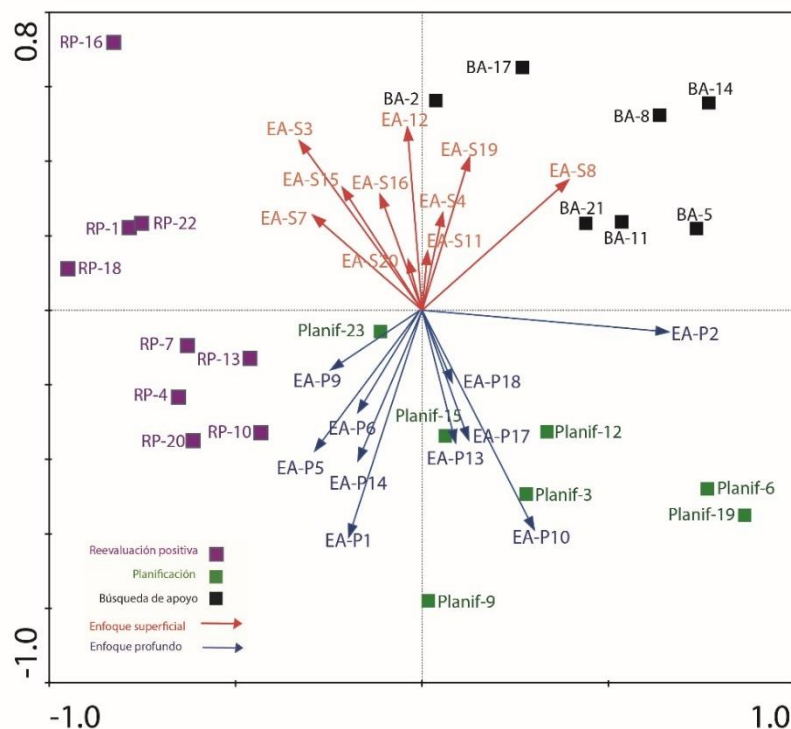
de estrés académico en los ítems de los enfoques de aprendizaje basta trazar la perpendicular al vector que une el ítem-A-CEA con el origen de coordenadas.

En los resultados de la muestra total es de destacar el pequeño ángulo que forman entre sí los ítems de cada una de las 3 dimensiones del afrontamiento de estrés académico: *Búsqueda de Apoyo*, *Planificación* y *Reevaluación Positiva*. Y la separación de las dos dimensiones de los enfoques de aprendizaje. El plano factorial aparece representado a continuación (**Figura 26**).

Se pretende conocer si existe relación entre ambos constructos; es decir, queremos conocer qué papel juegan los enfoques de aprendizaje en la distribución de los ítems que conforman la matriz del afrontamiento de estrés académico. Los ítems que conforman las dimensiones de los dos cuestionarios forman grupos bien definidos, correspondiéndose con las dimensiones de nuestros instrumentos.

**Figura 26**

*Representación conjunta de los ítems del R-SPQ-2F y A-CEA resultados del análisis Canónico de Correspondencias*



La **Tabla 24**, muestra las correlaciones y la variabilidad explicada por cada eje.

**Tabla 24**

*Resultados del Análisis Canónico de Correspondencias*

	Eje I	Eje II	Eje III	Eje IV
Correlations A-CEA y R-SPQ-2F	0,42	0,37	0,28	0,26
Varianza Explicada A-CEA y R-SPQ-2F	52,80	68,50	75,10	79,40

Las diferencias en las puntuaciones de las dimensiones del afrontamiento de estrés académico con respecto a los enfoques de aprendizaje se presentan en la **Tabla 25**. En la cual se observa que los estudiantes muestran puntuaciones más altas en el enfoque profundo que en el superficial.

**Tabla 25**

*Diferencias entre los enfoques de aprendizaje y las dimensiones del afrontamiento de estrés académico en población*

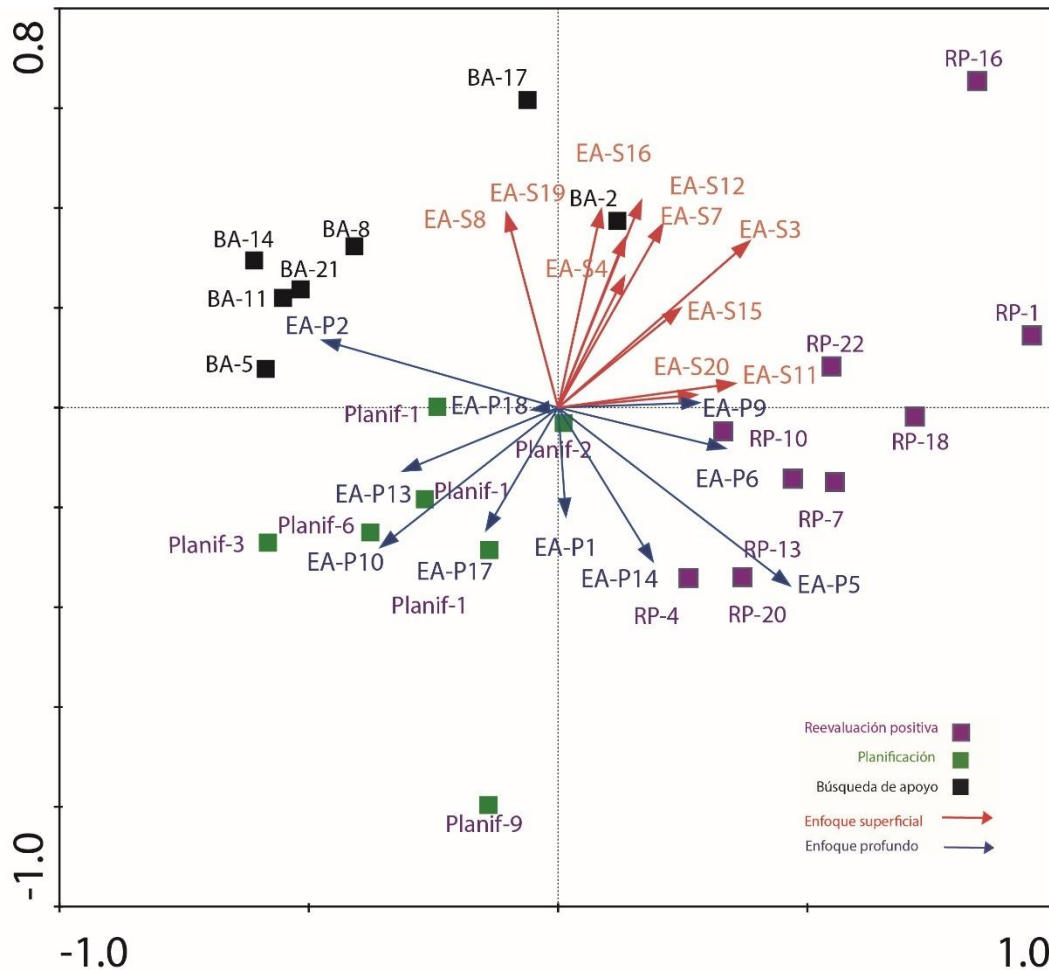
	Media±DS	Mediana (RI)	t	p-valor
GLOBAL				
Reevaluación positiva			4,45	0,000
Profundo	27,99±7,37	28,00(23,00-33,00)		
Superficial	25,90±7,19	26,00(21,00-31,00)		
Búsqueda de apoyo			2,19	0,029
Profundo	23,43±6,96	24,00(18,00-29,00)		
Superficial	22,46±6,89	23,00(17,00-28,00)		
Planificación			7,30	0,000
Profundo	25,90±7,19	24,00(20,00-28,00)		
Superficial	20,94±5,57	21,00(17,00-25,00)		



La representación conjunta de los ítems del R-SPQ-2F y de los ítems del A-CEA se representa en las siguientes figuras. En el área de Ciencias de la Salud (**Figura 27**) los ítems de *Búsqueda de Apoyo* BA-17 (*Cuando me enfrento a una situación problemática, manifiesto mis sentimientos y opiniones*) y BA-2 (*Cuando me enfrento a una situación problemática, expreso mis opiniones y busco apoyo*) presenta una fuerte correlación con los ítems de enfoque de aprendizaje superficial, mientras que los ítems BA-5 (*Cuando me enfrento a una situación problemática, pido consejo a un familiar o a un amigo a quien aprecio*), BA-11 (*Cuando me enfrento a una situación problemática, hablo sobre las situaciones estresantes con mi pareja, mi familia o amigos*), BA-21 (*Cuando me enfrento a una situación problemática, hablo con alguien para saber más de la situación*), BA-14 (*Cuando me enfrento a una situación problemática, busco consejo y solicito ayuda a otras personas*), BA-8 (*Cuando me enfrento a una situación difícil, hablo de los problemas con otros*) no quedan diferenciados en las dimensiones de los enfoques de aprendizaje, teniendo una correlación más alta con el ítem EA-P2 (*Debo estudiar bastante un tema para poder formar mis propias conclusiones y así quedar conforme*). Los ítems de la dimensión *Planificación* están altamente relacionados con el enfoque profundo. Y los ítems de *Reevaluación Positiva* RP-16 (*Cuando me enfrento a una situación complicada, en general procuro no darle importancia a los problemas*), RP-1 (*Cuando me enfrento a una situación problemática, olvido los aspectos desagradables y resalto los positivos*) y RP-22 (*Cuando me enfrento a un problema, como sentir ansiedad durante el examen, trato de verlo como algo lógico y normal de la situación*) tienen una correlación más clara en el enfoque superficial.

**Figura 27**

*Representación conjunta de los ítems del R-SPQ-2F y A-CEA resultados del análisis Canónico de Correspondencias del área de Ciencias de la Salud*

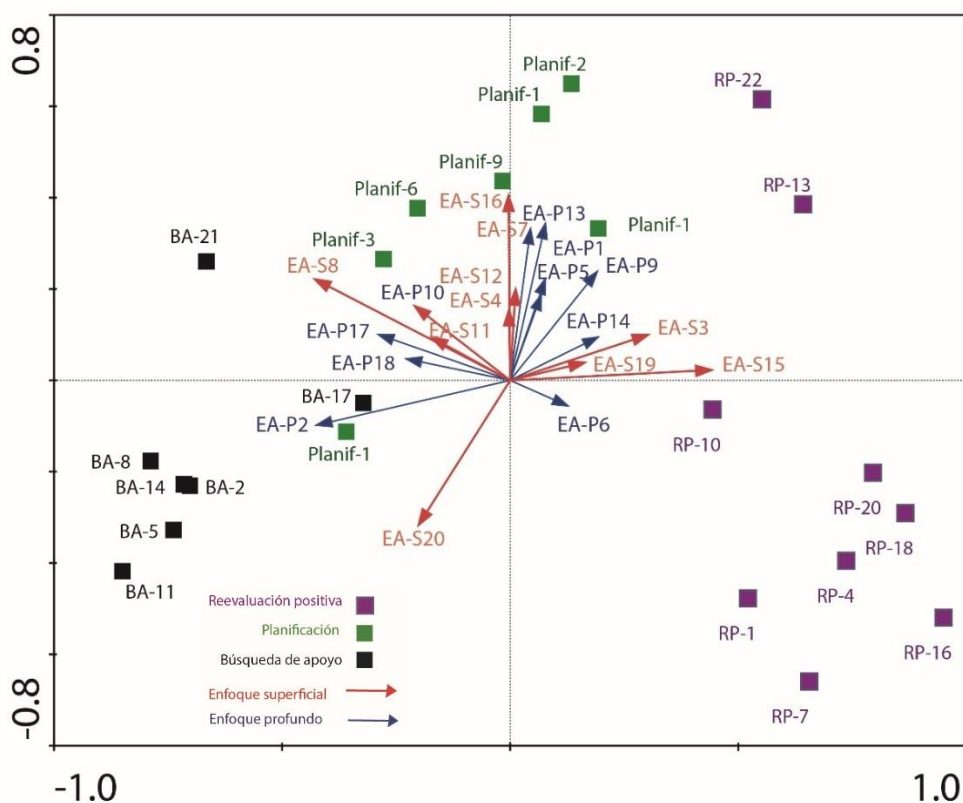


En el área de conocimiento de Artes y Humanidades (**Figura 28**) detectamos que los ítems de ambos cuestionarios se mezclaron con cada una de las dimensiones, por una parte, los ítems Planif-1 (*Cuando me enfrento a una situación problemática, olvido los aspectos desagradables y resalto los positivo*), BA-17 (*Cuando me enfrento a una situación problemática, manifiesto mis sentimientos y opiniones*), BA-8 (*Cuando me enfrento a una situación difícil, hablo de los problemas con otros*), BA-14 (*Cuando me enfrento a una situación problemática, busco consejo y solicito ayuda a otras personas*), BA-2 (*Cuando me enfrento a una situación problemática, expreso mis opiniones y busco*

apoyo), BA-5 (Cuando me enfrento a una situación problemática, pido consejo a un familiar o a un amigo a quien aprecio) y BA-11 (Cuando me enfrento a una situación problemática, hablo sobre las situaciones estresantes con mi pareja, mi familia o amigos) están relacionados con un ítem del enfoque profundo EA-P2 (Debo estudiar bastante un tema para poder formar mis propias conclusiones y así quedar conforme) y un ítem del enfoque superficial EA-S20 (La mejor forma de aprobar los exámenes es memorizar las respuestas de las preguntas más probables). En su gran mayoría los ítems de reevaluación positiva y planificación no quedan diferenciados en las dimensiones de los enfoques de aprendizaje mientras que los ítems de *Búsqueda de Apoyo* en su gran mayoría no se correlacionan con los ítems de las dos dimensiones de enfoques de aprendizaje.

**Figura 28**

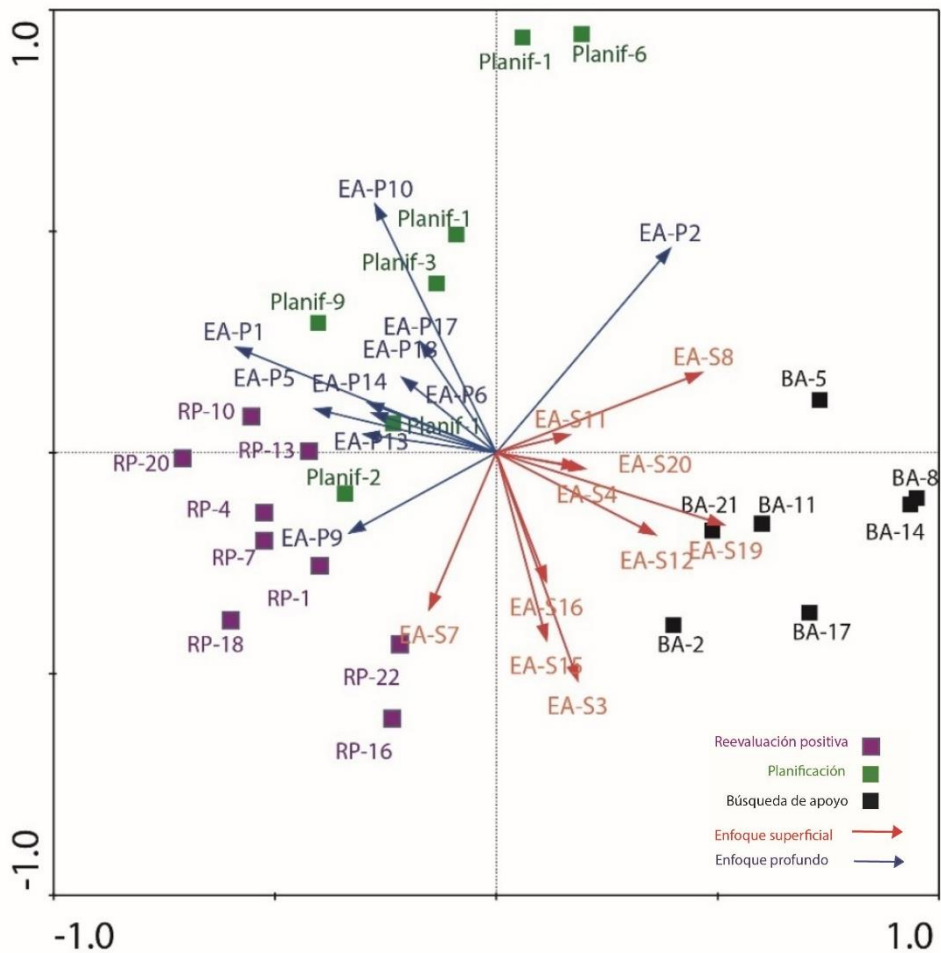
*Representación conjunta de los ítems del R-SPQ-2F y A-CEA resultados del análisis Canónico de Correspondencias del área de Artes y Humanidades*



En el área de Ciencias Sociales y Jurídicas (**Figura 29**) se observa una clara y perfecta correlación de los ítems de *búsqueda de apoyo* con el enfoque superficial, mientras que la mayoría de los ítems de *planificación* y *reevaluación positiva* están altamente correlacionados con el enfoque profundo.

**Figura 29**

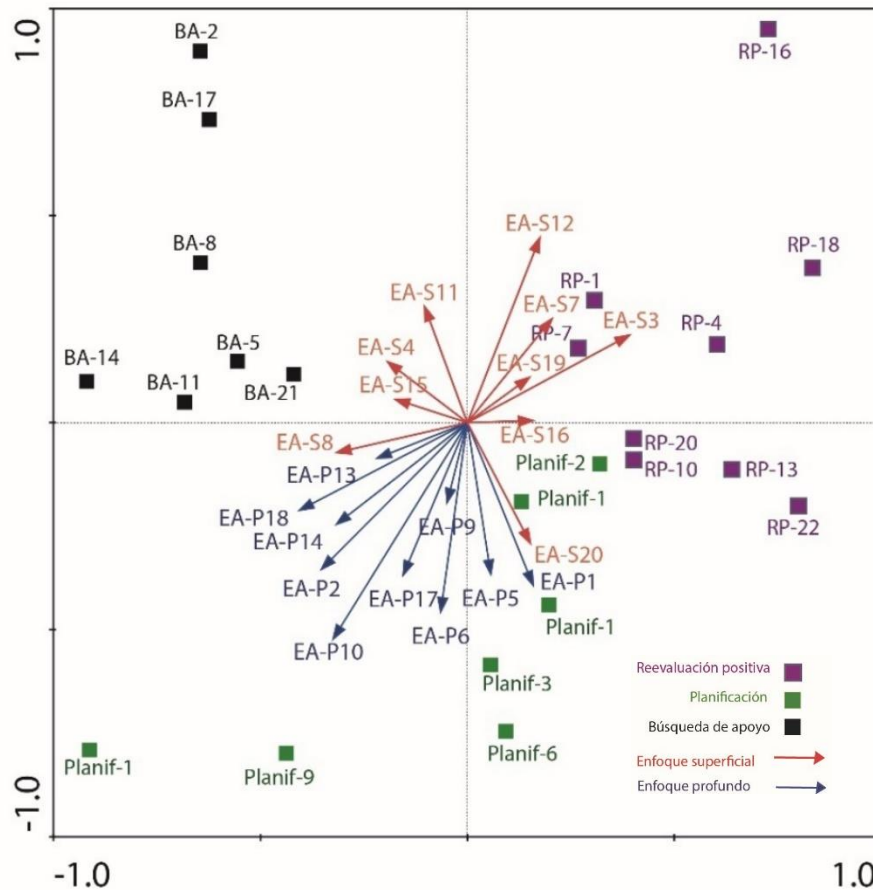
*Representación conjunta de los ítems del R-SPQ-2F y A-CEA resultados del análisis Canónico de Correspondencias del área de Ciencias Sociales y Jurídicas*



En cuanto a los resultados en los estudiantes del área de Ciencias (**Figura 30**) detectamos que los ítems de *Búsqueda de Apoyo* BA-2 (*Cuando me enfrento a una situación problemática, expreso mis opiniones y busco apoyo*), BA-17 (*Cuando me enfrento a una situación problemática, manifiesto mis sentimientos y opiniones*), BA-8 (*Cuando me enfrento a una situación difícil, hablo de los problemas con otros*), BA-14 (*Cuando me enfrento a una situación problemática, busco consejo y solicito ayuda a otras personas*), BA-5 (*Cuando me enfrento a una situación problemática, pido consejo a un familiar o a un amigo a quien aprecio*), BA-11 (*Cuando me enfrento a una situación problemática, hablo sobre las situaciones estresantes con mi pareja, mi familia o amigos*) y BA-21 (*Cuando me enfrento a una situación problemática, hablo con alguien para saber más de la situación*) tienen una correlación alta con los ítems de enfoque superficial EA-S15 (*Creo que no es conveniente estudiar los temas a fondo. Eso produce confusión y pérdida de tiempo, cuando lo único que hace falta es conocer los temas por encima para poder aprobarlos*), EA-S4 (*Solo estudio lo que se ve en clase*) y EA-S11 (*Puedo aprobar la mayoría de los exámenes memorizando partes claves de una materia sin intentar comprenderlas*). Mientras que con la *reevaluación positiva* se relacionan con los ítems EA-S12 (*Generalmente me limito a estudiar solo lo que se me pide, porque creo innecesario hacer cosas extra*), EA-S7 (*Dedico un mínimo esfuerzo al estudio de las materias que no me interesan*), EA-S3 (*Mi objetivo es aprobar la materia haciendo el menor trabajo posible*) y EA-S19 (*No entiendo por qué tengo que aprender contenidos que no se exigen en el examen*).

**Figura 30**

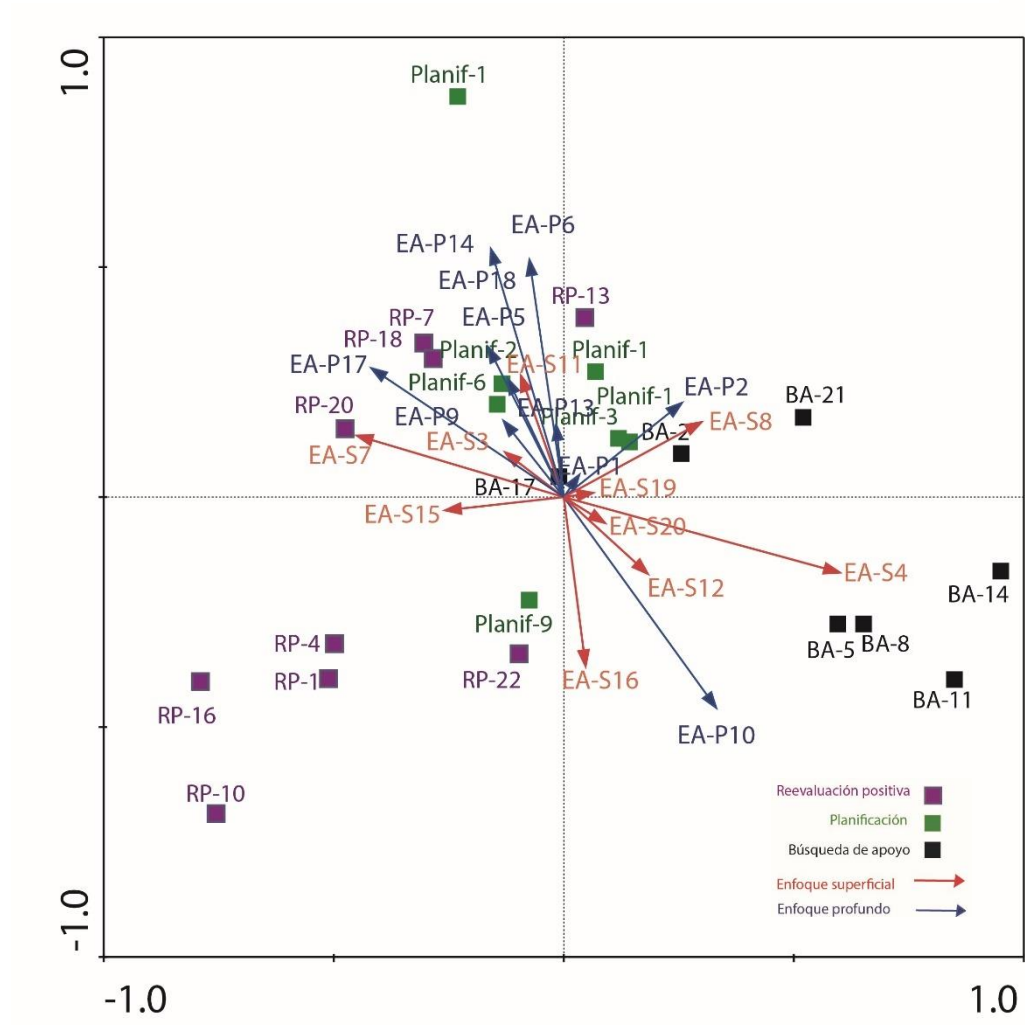
*Representación conjunta de los ítems del R-SPQ-2F y A-CEA resultados del análisis Canónico de Correspondencias del área de Ciencias*



El área de ingeniería y arquitectura (**Figura 31**) es el área con la muestra más pequeña de todas y en el gráfico se ve reflejado la mezcla de los ítems de las dimensiones de ambos cuestionarios, la interpretación de las relaciones en este gráfico es fácil ya que todos los ítems están mezclados entre sí y es difícil encontrar un patrón de conducta y relaciones entre los ítems de las dimensiones de ambos cuestionarios. Sin embargo, detectamos que los ítems de la dimensión de *planificación*, sigue siendo una característica muy presente en el enfoque profundo, excepto el ítem Planif-9.

**Figura 31**

*Representación conjunta de los ítems del R-SPQ-2F y A-CEA resultados del análisis Canónico de Correspondencias del área de Ingeniería y Arquitectura*



# **CONCLUSIONES**



## CONCLUSIONES

1. Los Análisis Factorial Exploratorio y Confirmatorio han corroborado la estructura teórica de los constructos del cuestionario R-SPQ-2F en los estudiantes universitarios de la USAL y la UCOL. Con respecto al cuestionario A-CEA también presentó una estructura factorial concordante con el modelo teórico en los estudiantes de la USAL.

2. El enfoque de aprendizaje predominante de los estudiantes de ambas universidades es el enfoque profundo siendo un 72,40% en los estudiantes de la USAL y un 85,61% en la UCOL.

3. El MANOVA-Biplot nos ha permitido analizar conjuntamente el constructo R-SPQ-2F de los estudiantes del área de Ciencias de la Salud en las facultades de Enfermería y Medicina de la USAL y la UCOL y afirmar que las cuatro facultades comparten el ítem EP13 (*Trabajo duro en mis estudios cuando creo que el material o el contenido son interesantes*) del enfoque profundo.

4. La red neuronal de una sola capa oculta formada por cinco perceptrones, para estudiar las diferencias existentes en las respuestas al cuestionario de enfoques de aprendizaje entre las universidades de la UCOL y de la USAL separó los alumnos de las universidades con una tasa de éxito del 83,93%.

5. El análisis mediante la descomposición en valores singulares de los pesos calculados por red neuronal mostró que, entre los ítems más relevantes para cada una de las neuronas de la capa oculta, había ítems del enfoque profundo y enfoque superficial, mostrándose mayor heterogeneidad entre los patrones de respuesta de los alumnos de la USAL que entre los de la UCOL.

6. El estudio realizado utilizando la red neuronal nos ha permitido realizar una caracterización multivariante de los estudiantes encontrando los perfiles más relevantes en cada Universidad:

- Cada neurona separó a los alumnos de acuerdo con un criterio, según lo que preguntan los ítems en los que más se fija cada una de las mismas: primero el interés de los alumnos por el estudio, segundo la satisfacción y el rendimiento académico de los alumnos, tercero el esfuerzo que dedican los alumnos a sus estudios, cuarto el trabajo dedicado por los alumnos, y quinto la dedicación de tiempo al estudio. Todos estos criterios recogen ítems tanto profundos como superficiales.
- Los cuatro subgrupos mayoritarios de alumnos de la USAL están caracterizados por la tercera y la quinta neurona de la dimensión del enfoque profundo como de la dimensión del enfoque superficial (esfuerzo, y dedicación de tiempo a sus estudios, respectivamente).
- Los cuatro subgrupos mayoritarios de alumnos de la UCOL están caracterizados por la segunda neurona (satisfacción y rendimiento).
- En la USAL los estudiantes de los subgrupos mayoritarios tienden a responder de forma ambigua y equidistante.
- En la UCOL los estudiantes de los subgrupos mayoritarios tienden a identificarse mucho con los ítems de profundo. El patrón de respuestas típico de los estudiantes de la UCOL es que tienden a dar respuestas claras.

7. Los resultados obtenidos mediante el Análisis Canónico de Correspondencias nos ha permitido explicar las relaciones entre los constructos:

- En la muestra total el afrontamiento de estrés académico influye en el enfoque de aprendizaje de los estudiantes. Identificamos que los estudiantes de la USAL que afrontan el estrés académico a través de las dimensiones de Planificación y Reevaluación Positiva presentan valores altos en los ítems de la dimensión del Enfoque Profundo y los ítems de la dimensión Búsqueda de Apoyo con el Enfoque Superficial.
- Los estudiantes del área de Ciencias Sociales y Jurídicas presentan un comportamiento similar al global de la muestra.
- Los universitarios del área de Ciencias de la salud que afrontan el estrés académico mediante la dimensión de Planificación presentan valores altos en el enfoque profundo, mientras que en las dimensiones de búsqueda de apoyo y reevaluación positiva influyen en ambos enfoques.
- Los estudiantes de Artes y Humanidades tienen valores altos en planificación y búsqueda de apoyo en ambos enfoques de aprendizaje. Los estudiantes de Ciencias presentan valores altos en planificación para los ítems del enfoque profundo mientras que para la dimensión de reevaluación positiva presentan valores altos en el enfoque superficial.
- En el caso de los estudiantes de Ciencias que afrontan el estrés académico mediante la dimensión de Planificación, presenta valores altos en el enfoque profundo y en las dimensiones búsqueda de apoyo y reevaluación positiva en el enfoque superficial.
- Finalmente, en el área de ingeniería y arquitectura las dimensiones de reevaluación positiva y planificación tienen valores altos en el enfoque profundo.

Obviamente, las conclusiones anteriores, son determinantes en el contexto educativo, pues las potentes herramientas metodológicas que han sido aplicadas en este trabajo, han permitido evidenciar minuciosamente las diferencias en la elección de enfoques de aprendizaje y afrontamiento del estrés surgidas en diferentes contextos educativos analizados. Estas diferencias enlazan con aspectos centrales de los procesos de enseñanza-aprendizaje relacionados con la interacción entre el estudiante y el contexto de aprendizaje. En este sentido, dados los resultados se podría pensar en la existencia de diferentes patrones de afrontamiento del estrés y elección de enfoque de aprendizaje en función del contexto situacional de la tarea de aprendizaje. Con relación a ello, los resultados presentados con anterioridad permiten un avance significativo, puesto que los estudiantes han sido caracterizados ampliamente a través del estudio mediante redes neuronales y el análisis canónico de correspondencias. Estas caracterizaciones o patrones de interacción con la tarea de aprendizaje llevan a considerar futuras líneas de investigación en relación a la temática abordada en este trabajo y, además, contribuyen a la planificación docente aportando importante información al profesorado.

# **FUTURAS INVESTIGACIONES**

## **FUTURAS INVESTIGACIONES**

Los resultados obtenidos en este trabajo en lo referente a enfoques de aprendizaje utilizando redes neuronales apuntan a que sería muy interesante, en un futuro próximo, estudiar más detalladamente las diferencias encontradas entre las universidades, enriqueciendo las entradas de la red neuronal con un variado conjunto de variables contextuales y sociodemográficas, como por ejemplo: edad, género, recursos económicos (beca, trabajo paralelo al estudio...), expediente académico (notas, créditos cursados al año), actividades extracurriculares, tipo de enseñanza recibida... En efecto, cualquier patrón distintivo sobre estas nuevas variables que encontrase la red neuronal nos aportaría información interesante sobre las causas contextuales y sociodemográficas subyacentes que explicarían las diferencias encontradas en esta tesis. Accesoriamente, también se podría determinar, a partir de la red neuronal, de una forma global, qué variables contextuales y sociodemográficas no tienen impacto en las diferencias de enfoques de aprendizaje entre ambas universidades. Para ello, bastaría con calcular la componente ortogonal de dichas variables al subespacio vectorial generado por los ejes de las neuronas de la capa oculta de la red, calculados mediante descomposición en valores singulares.

Se podría, además, aprovechar la potencia de las redes neuronales para estudiar en más profundidad cómo afrontan los estudiantes el estrés académico según su enfoque de aprendizaje, como ya hemos visto en esta tesis con los alumnos de la USAL mediante un análisis canónico de correspondencias y si el tipo de enseñanza afecta al enfoque y consiguientemente a cómo afrontan los estudiantes el estrés. Efectivamente, se podrían comparar ambas universidades para ver si la relación entre afrontamiento del estrés y enfoques de aprendizaje es la misma o existen diferencias. Incluso, analizando el posible impacto de las variables contextuales y sociodemográficas.

# BIBLIOGRAFÍA

- Ak, S. (2008). A Conceptual Analysis on the Approaches to Learning. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 8(3), 707–720.
- Amaro, I. R., Vicente-Villardón, J. L. & Galindo-Villardón, M. P. (2004). Manova Biplot para arreglos de tratamientos con dos factores basado en modelos lineales generales multivariantes. *Interciencia*, 29, 26-32.
- Arbuckle, J. L. (2014). *Amos (version 23.0) [computer program]*. Chicago: IBM SPSS.
- Baker. (2004). An investigation of relationships among instructor immediacy and affective and cognitive learning in the online classroom. *The Internet and Higher Education*, 7(1), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2003.11.006>
- Barraza, A. (2003). El estrés académico de los alumnos de Educación Media Superior. Hermosillo. Memoria VIII Congreso Nacional de Investigación Educativa.
- Belloch, A., Sandín, B., & Ramos, F. (1995). Manual de Psicopatología. *El Estrés*, 2, 3–52.
- Bergin, A., & Pakenham, K. (2015). Law Student Stress: Relationships Between Academic Demands, Social Isolation, Career Pressure, Study/Life Imbalance and Adjustment Outcomes in Law Students. *Psychiatry, Psychology and Law*, 22(3), 388–406. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/13218719.2014.960026>
- Beyaztaş, D. İ., & Senemoğlu, N. (2015). Learning Approaches of Successful Students and Factors Affecting Their Learning Approaches. *Eğitim ve Bilim*, 40(179), 193–216. <https://doi.org/10.15390/EB.2015.4214>
- Biggs, J.B. (1976). Dimensions of study behaviour: another look at ATI. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 68-80
- Biggs, J. & Collins, K. (1982). *Evaluating the Quality of Learning: The SOLO Taxonomy*. New York: Academic Press. Recuperado

de: <http://www.amazon.com/Evaluating-Quality-Learning-Educational-Psychology/dp/0120975521>

Biggs, J. (1987a). Student approaches to learning and studying. *Melbourne: Australian Council for Educational Research*.

Biggs, J. (1987b). Study Process Questionnaire Manual. Student Approaches to Learning and Studying. In *Australian Council for Educational Research: Hawthorn, Australia*.

Biggs, J. (1988). Assessing student approaches to learning. *Australian Psychologist*, 23(2), 197–206. <https://doi.org/10.1080/00050068808255604>

Biggs, J. (1991). Approaches to learning in secondary and tertiary students in Hong Kong: Some comparative studies. *Educational Research Journal*, 6, 27–39.

Biggs, J. (1993). What do inventories of students' learning process really measure? A theoretical review and clarification. *British Journal of Educational Psychology*, 83, 3–19.

Biggs, J., Kember, D., & Leung, D. (2001). The Revised Two Factor Study Process Questionnaire: R-SPQ-2F. *British Journal of Educational Psychology*, 71, 133–149. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1348/000709901158433>

Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university: What the student does (4th ed.)*. Berkshire: McGraw-Hill Education.

Brougham, R. R., Zail, C. M., Mendoza, C. M., & Miller, J. R. (2009). Stress, sex differences, and coping strategies among college students. *Current Psychology*, 28(2), 85–97. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s12144-009-9047-0>

Cabanach, R. G., Valle, A., Rodríguez, S., Piñeiro, I., & Freire, C. (2010). Escala de afrontamiento del estrés académico (A-CEA). *Iberoamericana de Psicología y Salud*, 1(1), 51–64.

Caldera-Montes, J., Reynoso-González, O., Gómez-Covarrubia, N., Mora-García, O. & Anaya-González, B. (2017). Modelo explicativo y predictivo de respuestas de estrés académico en bachilleres. *Ansiedad y el Estrés*, 23, 20-26. doi:



<http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.anyes.2017.02.002>

Castellanos-Páez, V., Latorre-Velásquez, D., Mateus-Gómez, S. & Navarro-Roldán, C. (2017). Modelo explicativo del desempeño académico desde la autoeficacia y los problemas de conducta. *Revista Colombiana de Psicología*, 26(1), 149-161. doi: <http://doi.org/10.15446/rcp.v26n1.56221>

Celestino-Sánchez M.A. (2013) *Modelos multivariantes para describir las estructuras de covariación entre Inteligencia Emocional, Desgaste Profesional y Salud General*. Tesis Universidad de Salamanca. España. 264 pp.

Chin, C., & Brown, D. E. (2000). Learning in Science: A Comparison of Deep and Surface Approaches. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 109–138. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(200002\)37:2<109::AID-TEA3>3.0.CO;2-7](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(200002)37:2<109::AID-TEA3>3.0.CO;2-7)

Contreras, L. E., Fuentes, H. J., & Rodríguez, J. I. (2020). Predicción del rendimiento académico como indicador de éxito/fracaso de los estudiantes de ingeniería, mediante aprendizaje automático. *Formación Universitaria*, 13(5), 233–246. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062020000500233>

Corominas-Rovira, E., Tesouro-Cid, M., & Teixidó-Saballs, J. (2006). Vinculación de los enfoques de aprendizaje con los intereses profesionales y los rasgos de personalidad. Aportaciones a la innovación del proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación superior. *Revista de Investigación Educativa*, 24(2), 443–473.

Crego, A., Carrillo-Díaz, M., Armfield, J. M., & Romero, M. (2016). Stress and Academic Performance in Dental Students: The Role of Coping Strategies and Examination-Related Self-Efficacy. *Journal of Dental Education*, 80(2), 165 LP – 172.

Díaz-García, I., Almerich Cerveró, G., Suárez-Rodríguez, J., & Orellana Alonso, N. (2020). La relación entre las competencias TIC, el uso de las TIC y los enfoques de aprendizaje en alumnado universitario de educación. *Revista de Investigación Educativa*, 38(2), 549–566. <https://doi.org/10.6018/rie.409371>

Duff, A., & McKinstry, S. (2007). Students' Approaches to Learning. *Accounting Education*, 22(2), 183–214. <https://doi.org/10.2308/iace.2007.22.2.183>

- Dunkin, M., & Biddle, B. (1974). *The study of teaching*. Nueva York: Holt, Rinehart & Winston.
- Dusselier, L., Dunn, B., Wang, Y., Shelley II, M. C., & Whalen, D. F. (2005). Personal, health, academic, and environmental predictors of stress for residence hall students. *Journal of American College Health*, 54(1), 15-24. <https://doi.org/10.3200/JACH.54.1.15-24>
- Dwyer, A., & Cummings, A. L. (2001). Self-Efficacy, Social Support, and Coping Strategies in University Students. *Canadian Journal of Counselling*. *Canadian Journal of Counselling*, 35(3), 208–220.
- Eaton, R. J., & Bradley, G. (2008). The role of gender and negative affectivity in stressor appraisal and coping selection. *International Journal of Stress Management*, 15(1), 94–115. <https://doi.org/10.1037/1072-5245.15.1.94>
- Entwistle, N.J., Hanley, M. y Hounsel, D. (1979). Identifying distinctive approaches to studying. *Higher Education* , 8, 365-380.
- Entwistle, N., & McCune, V. (2004). The Conceptual Bases of Study Strategy Inventories. *Educational Psychology Review*, 16(4), 325–345. <https://doi.org/10.1007/s10648-004-0003-0>
- Fernández-Martínez, M. (2008). *El aprendizaje basado en problemas en el marco del espacio europeo de educación superior desde la percepción del estudiante*. Universidad de León, España.
- Fernández, C., & Polo, T. (2011). Afrontamiento, estrés y bienestar psicológico en estudiantes de Educación Social de nuevo ingreso. *EduPsykhé: Revista de psicología y psicopedagogía*, 10(2), 177-192.
- Folkman, S., Lazarus, R. S., Dunkel-Schetter, C., DeLongis, A., & Gruen, R. J. (1986). Dynamics of a stressful encounter: Cognitive appraisal, coping, and encounter outcomes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50(5), 992–1003. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.50.5.992>
- Feldman, L., Goncalves, L., Chacón-Puignau, G., Zaragoza, J., Bagés, N. & De Pablo, J. (2008). Relaciones entre estrés académico, apoyo social, salud mental y rendimiento

- académico en estudiantes universitarios venezolanos. *Universitas Psychologica*, 7(3) 739-751.
- Freiberg Hoffmann, A., & Fernández Liporace, M. M. (2016). Enfoques de Aprendizaje según el R-SPQ-2F: Análisis de sus propiedades psicométricas en estudiantes universitarios de Buenos Aires. *Revista Colombiana de Psicología*, 25(2). <https://doi.org/10.15446/rcp.v25n2.51874>
- García-Berbén, A. B. (2005). Estudio de los enfoques de aprendizaje en estudiantes de Magisterio y Psicopedagogía. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa y Psicopedagógica*, 6, 109–126.
- García, M. I., Duarte, A. F., Rivera, O. I., Villalba, G. E., & Capacho, N. S. (2019). Learning approaches, academic performance and related factors; in students that course last year of the programs of the faculty of health sciences. *Educación Médica*, 20. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.edumed.2017.11.008>
- Geraldo, J. L., del Rincón, B., & del Rincón, D. (2011). Estructura latente y consistencia interna del R-SPQ-2F: Reinterpretando los enfoques de aprendizaje en el EEES. *Revista de Investigación Educativa*, 29(2), 277–293.
- Gómez Martínez, J., & Romero Medina, A. (2019). Enfoques de aprendizaje, autorregulación y autoeficacia y su influencia en el rendimiento académico en estudiantes universitarios de Psicología. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 9(2), 95. <https://doi.org/10.30552/ejihpe.v9i2.323>
- González-García, N., Sánchez-García, A. B., Nieto-Librero, A. B., & Galindo-Villardón, M. P. (2019). Attitude and Learning Approaches in the Study of General Didactics. A Multivariate Analysis. *Revista de Psicodidáctica (English Ed.)*, 24(2), 154–162. <https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2019.03.001>
- González Geraldo, J. L., Del Rincón, B., & del Rincón, D. (2011). Estructura latente y consistencia interna del R-SPQ-2F: Reinterpretando los enfoques de aprendizaje en el EEES. *Revista de Investigación Educativa*, 29(2), 277–294.
- González Velázquez, L. (2020). Estrés académico en estudiantes universitarios asociados a la pandemia por covid-19. *Revista Espacio I+D Innovación Más Desarrollo*, 9

(25), 158–179. <https://doi.org/10.31644/imasd.25.2020.a10>

Hastie, B. E. & Tibshirani, R. (2016). *Computer age statistical inference*. Cambridge University Press.

Hastie, T., Tibshirani, R. & Friedman, J. (2008). *The elements of statistical learning* (2da ed.). Springer.

Hernández-Pina, F., García, M. P., & Maquilón, J. (2005). Análisis del cuestionario de procesos de estudio-2 factores de Biggs en estudiantes universitarios españoles. *Revista Fuentes*, (6), 1–19

Hernández-Pina, F., García, M. P., Martínez, P., Hervás, R. M., & Maquilón, J. (2002). Consistencia entre motivos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 20(2), 487–510.

Hernández Pina, F. Rodríguez Nieto, M. C. Ruiz Lara, E., & Esquivel Cruz, J. E. (2010). Enfoques de aprendizaje en alumnos universitarios de la titulación de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de España y México. *Revista Iberoamericana de Educación*, 53(7), 1–11.

Huang, H.-Y., Broughton, M., Mohseni, M., Babbush, R., Boixo, S., Neven, H., & McClean, J. R. (2021). Power of data in quantum machine learning. *Nature Communications*, 12(1), 2631. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22539-9>

Goodfellow, I., Bengio, Y. & Courville A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.

İlhan Beyaztaş, D., & Senemoğlu, N. (2015). Learning Approaches of Successful Students and Factors Affecting Their Learning Approaches. *TED EĞİTİM VE BİLİM*, 40(179). <https://doi.org/10.15390/EB.2015.4214>

Justicia, F., Pichardo, M. C., Cano, F., Berbén, A. B. G., & De la Fuente, J. (2008). The Revised Two-Factor Study Process Questionnaire (R-SPQ-2F): Exploratory and confirmatory factor analyses at item level. *European Journal of Psychology of Education*, 23(3), 355–372. <https://doi.org/10.1007/BF03173004>

Kember, D., Biggs, J., & Leung, D. (2004). Examining the multidimensionality of approaches to learning through the development of a revised version of the Learning Process Questionnaire. *British Journal of Educational Psychology*, 74(2), 261–279.

<https://doi.org/10.1348/000709904773839879>

- Kraaij, V., & Garnefski, N. (2019). The behavioral emotion regulation questionnaire: Development, psychometric properties and relationship with emotional problems and the cognitive emotion regulation questionnaire. *Personality and Individual Differences, 137*, 56–61. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2018.07.036>
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). Stress, appraisal, and coping. *Springer*.
- Lesko, W. A., & Summerfield, L. (1989). Academic Stress and Health Changes in Female College Students. *Health Education, 20*(1), 18–21. <https://doi.org/10.1080/00970050.1989.10616086>
- Librero, A. B. N. (2015). Versión inferencial de los métodos biplot basada en remuestreo bootstrap y su aplicación a tablas de tres vías (Doctoral dissertation, Universidad de Salamanca).
- Li, M., Zhang, T., Chen, Y., & Smola, A. J. (2014). Efficient mini-batch training for stochastic optimization. *Proceedings of the 20th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, 661–670. <https://doi.org/10.1145/2623330.2623612>
- López, M., & López, A. I. (2013). Los enfoques de aprendizaje. Revisión conceptual y de investigación. *Revista Colombiana de Educación, 64*, 131–153. <http://dx.doi.org/10.17227/01203916.64rce131.153>
- Lumley, M. A., & Provenzano, K. M. (2003). Stress management through written emotional disclosure improves academic performance among college students with physical symptoms. *Journal of Educational Psychology, 95*(3), 641–649. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.3.641>
- Maquilón, J. J., Belmonte, M. L., Mirete, L., & Mirete, A. B. (2020). Los enfoques de aprendizaje y apoyos de refuerzo. *Brazilian Journal of Development, 6*(12), 98883–98901. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n12-396>
- Martínez Gomensoro, L. (2020). Enfoques de aprendizaje y la percepción de la tarea en el contexto universitario. *Revista Temas de Profesionalización Docente, 5*, 19–28. <https://doi.org/10.46681/Temas/a2020n5a2>

- Marton, F., & Säljö, R. (1976a). On qualitative differences in learning: I. Out-come and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46(1), 4–11. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1976.tb02980.x>
- Marton, F. y Säljö, R. (1976b). On qualitative differences in learning: 2. Outcome as a function of the learner's conception of the task. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 115-127.
- Micin, S., & Bagladi, V. (2011). Salud Mental en Estudiantes Universitarios: Incidencia de Psicopatología y Antecedentes de Conducta Suicida en Población que Acude a un Servicio de Salud Estudiantil. *Terapia Psicológica*, 29(1), 53–64. <https://doi.org/10.4067/S0718-48082011000100006>
- Mikolajczak, M., Roy, E., Luminet, O., Fillée, C., & Timary, P. (2007). The moderating impact of emotional intelligence on free cortisol responses to stress. *Psychoneuroendocrinology*, 32(8), 1000–1012.
- Monroy Hernández, Fuensanta (2013): Enfoques de Enseñanza y de Aprendizaje de los estudiantes del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria. Tesis doctoral. Universidad de Murcia, Facultad de Educación.
- Monzón, I. (2007). Estrés académico en estudiantes universitarios. *Apuntes de psicología*, 25(1), 87-99.
- Muñoz, E., & Gómez, J. (2005). Enfoques de aprendizaje y rendimiento académico de los estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 23(2), 417–432.
- Park, J., Chung, S., An, H., Park, S., Lee, C., Kim, S. Y., Lee, J.-D., & Kim, K.-S. (2012). A Structural Model of Stress, Motivation, and Academic Performance in Medical Students. *Psychiatry Investigation*, 9(2), 143–149. <https://doi.org/10.4306/pi.2012.9.2.143>
- Parker, J. D. A., & Endler, N. S. (1996). Coping and defense: A historical overview. In M. Zeidner & N. S. Endler (Eds.), *Handbook of coping: Theory, research, applications* (pp. 3–23). John Wiley & Sons.
- Pekrun, R., Lichtenfeld, S., Marsh, H. W., Murayama, K., & Goetz, T. (2017). Achievement Emotions and Academic Performance: Longitudinal Models of

- Reciprocal Effects. *Child Development*, 88(5), 1653–1670.  
<https://doi.org/10.1111/cdev.12704>
- Pierceall, E. A., & Keim, M. C. (2007). Stress and Coping Strategies Among Community College Students. *Community College Journal of Research and Practice*, 31(9), 703–712. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/10668920600866579>
- Prosser, M., & Trigwell, K. (2006). Confirmatory factor analysis of the approaches to teaching inventory. *British Journal of Educational Psychology*, 76, 405–419.
- Polychronopoulou, A., & Divaris, K. (2005). Perceived sources of stress among Greek dental students. *Journal of Dental Education*, 69(6), 687–692.
- Rafique, A. A., Jalal, A., & Kim, K. (2020). Automated Sustainable Multi-Object Segmentation and Recognition via Modified Sampling Consensus and Kernel Sliding Perceptron. *Symmetry*, 12(11), 1928. <https://doi.org/10.3390/sym12111928>
- Ramsden, P. (1992). *Learning to teach in Higher Education*. Londres: Routledge.
- Richardson, J. T. E. (2005). Students' Approaches to Learning and Teachers' Approaches to Teaching in Higher Education. *Educational Psychology*, 25(6), 673–680. <https://doi.org/10.1080/01443410500344720>
- Riding, R. J., & Rayner, S. (1995). The Information Superhighway and Individualised Learning. *Educational Psychology*, 15(4), 365–378. <https://doi.org/10.1080/0144341950150402>
- Riveros-Pérez, E., Bernal, M., & González, N. (2011). Prevalencia de los enfoques de aprendizaje en estudiantes de fisiología médica: cuestionario de proceso de estudio revisado de dos factores (R-SPQ-2F). *Biosalud*, 10(2), 37–47.
- Rosário, P., Núñez, J. C., González Pienda, J. A., Almeida, L., Soares, S., & Rubio, M. (2005). El aprendizaje escolar examinado desde la perspectiva del « Modelo 3P » de J. Biggs. *Psicothema*, 17(1), 20–30.
- Ross, S. E. B., Niebling, C., & Heckert, T. M. (1999). Sources of stress among college students. *College Students*, 33, 312–318.

- Rouse, W. B., & Spohrer, J. C. (2018). Automating versus augmenting intelligence. *Journal of Enterprise Transformation*, 8(1–2), 1–21. <https://doi.org/10.1080/19488289.2018.1424059>
- Rozgonjuk, D., Saal, K., & Täht, K. (2018). Problematic Smartphone Use, Deep and Surface Approaches to Learning, and Social Media Use in Lectures †. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(92), 1–11. <https://doi.org/10.3390/ijerph15010092>
- Salgado-Orellana, N., & Díaz-Levicoy, D. (2017). Learning approaches of master students in psycho pedagogical intervention of the university of Granada. *Revista de Orientación Educativa*, 31(60), 85–99.
- Schwarzer, R. (1999). Self-regulatory processes in the adoption and maintenance of health behaviors, the role of optimism. *Journal of Health Psychology*, 4, 115-127. doi:10.1177/135910539900400208
- Soler Contreras, M. G., Cárdenas Salgado, F. A., Hernández-Pina, F., & Monroy Hernández, F. (2017). Enfoques de aprendizaje y enfoques de enseñanza: origen y evolución. *Educación y Educadores*, 20(1), 63–88. <https://doi.org/10.5294/edu.2017.20.1.4>
- Souto-Gestal, A. (2013). Regulacion Emocional Y Estres Academico En Estudiantes De Fisioterapia. In *Programa de Doctorado Salud, Discapacidad y Dependencia*. Universidad de A Coruña.
- Stewart, S. M., Lam, T. H., Betson, C. L., Wong, C. M., & Wong, A. M. P. (1999). A prospective analysis of stress and academic performance in the first two years of medical school. *Medical Education*, 33(4), 243–250. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.1999.00294.x>
- Struthers, C. W., Perry, R. P., & Menec, V. H. (2000). An Examination of the Relationship Among Academic Stress, Coping, Motivation, and Performance in College. *Research in Higher Education*, 41(5), 581–592. <https://doi.org/https://doi.org/10.1023/A:1007094931292>
- Ter-Braak. (1986). Canonical Correspondence Analysis: A New Eigenvector Technique for Multivariate Direct Gradient Analysis. *Ecology*, 67(5), 1167–1179.



<https://doi.org/10.2307/1938672>

Trifoni, A., & Shahini, M. (2011). How does exam anxiety affect the performance of university students? *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 2(2), 93–100.

Trueman, M., & Hartley, J. (1996). A comparison between the time-management skills and academic performance of mature and traditional-entry university students. *Higher Education*, 32(2), 199–215. <https://doi.org/10.1007/BF00138396>

Ullah, R. (2016). Learning environment, approaches to learning and learning preferences: Medical students versus general education students. *Journal of Pakistám Medical Association*, 16(66), 541–544.

Vicente-Galindo, M. P., López-Herrera, H., Pedrosa, I., Suárez-Álvarez, J., Galindo-Villardón, M. P., & García-Cueto, E. (2017). Estimating the effect of emotional intelligence in wellbeing among priests. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 17(1), 46–55. <https://doi.org/10.1016/j.ijchp.2016.10.001>

Vicente-Villardón J.L. (1992) *Una alternativa a las técnicas factoriales clásicas basada en una generalización de los métodos Biplot*. Tesis. Universidad de Salamanca. España. 248 pp.

Vicente-Villardón, J. L. (2021). MULTBILOT: A package for Multivariate Analysis using Biplots. Spain: Departamento de Estadística. Universidad de Salamanca. Recuperado de <http://biplot.usal.es/ClassicalBiplot/index.html>. MATLAB Central File Exchange.

Vizoso Gómez, C. M., & Arias Gundín, O. (2016). Estresores académicos percibidos por estudiantes universitarios y su relación con el burnout y el rendimiento académicos. *Anuario de Psicología*, 46(2), 90–97. <https://doi.org/10.1016/j.anpsic.2016.07.006>

Warren S. McCulloch, W. P. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. In *The bulletin of mathematical biophysics* (Vol. 5, pp. 115–133).

Zárate-Santana, Z.-J., Patino-Alonso, M.-C., Sánchez-García, A.-B., & Galindo-

Villardón, P. (2021). Learning Approaches and Coping with Academic Stress for Sustainability Teaching: Connections through Canonical Correspondence Analysis. *Sustainability*, 13(2), 852. <https://doi.org/10.3390/su13020852>

# **ARTÍCULOS PUBLICADOS**

## Article

# Learning Approaches and Coping with Academic Stress for Sustainability Teaching: Connections through Canonical Correspondence Analysis

Zaira-Jazmín Zárate-Santana <sup>1</sup>, María-Carmen Patino-Alonso <sup>2</sup>, Ana-Belén Sánchez-García <sup>3,\*</sup> and Purificación Galindo-Villardón <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Statistics, University of Salamanca, Campus Miguel de Unamuno, C/Alfonso X El Sabio s/n, 37007 Salamanca, Spain; zaira\_zarate@usal.es (Z.J.Z.-S.); pgalindo@usal.es (P.G.-V.)

<sup>2</sup> IGA Research Group, Department of Statistics, University of Salamanca, Campus Miguel de Unamuno, C/Alfonso X El Sabio s/n, 37007 Salamanca, Spain; carpatino@usal.es

<sup>3</sup> ID Research Group, Institute for Community Inclusion (INICO), University of Salamanca, 37005 Salamanca, Spain

\* Correspondence: asg@usal.es

**Abstract:** Learning approaches are factors that contribute to sustainability education. Academic stress negatively affects students' performances in the context of sustainability teaching. This study analyzed how deep and surface approaches could be related to coping with academic stress and gender. An online survey was completed by 1012 university students. The relationship between gender, sources of stress and learning approaches was examined through a multivariate canonical correspondence analysis. Results showed differences in stress-coping strategies depending on the learning approach used. In both female and male students, academic stress was handled with a deep learning approach. The findings provide implications for professors and highlight the importance of variables such as deep learning and gender in the teaching and learning sustainability process.

**Keywords:** sustainability in higher education; learning approaches; coping with academic stress; gender differences; canonical correspondence analysis

**Citation:** Zárate-Santana, Z.J.; Patino-Alonso, M.-C.; Sánchez-García, A.B.; Galindo-Villardón, M.P. Learning Approaches and Coping Academic Stress for Sustainability Teaching: Connections through Canonical Correspondence Analysis. *Sustainability* **2021**, *13*, 852. <https://doi.org/10.3390/su13020852>

Received: 16 November 2020

Accepted: 13 January 2021

Published: 16 January 2021

**Publisher's Note:** MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



**Copyright:** © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## 1. Introduction

Universities play an important role in integrating the basic goals of sustainability development in society [1]. They are contributors of new sustainable solutions for both society and the planet [2,3] and new knowledge such as sustainability [4]. Therefore, Education for Sustainability (EfS) in Higher Education (ESHE) has been increasing society's awareness and is a key enabler for sustainable development and an integral element of quality education [5].

The previous literature on EfS at universities emphasized the need for innovation in pedagogical strategies, through the promotion of discovery learning rather than transmissive learning and the change from a theoretical learning approach to one oriented to practice [6]. Furthermore, this change should be framed in the context of interdisciplinary learning taking into account that active teaching–learning strategies contribute to transformative education [7]. To achieve this, a search for links between educational theories and practice might help [8]. Specifically, the study of learning approaches and their relationship with emotional variables could be helpful. In this way, several studies have investigated learning approaches [8–17] and coping with academic stress [18–22]. Among university students, learning changes depending on context and individual situation, which determine the most appropriate learning approach [23], one which is not static [24]

and tends to change based on various contextual variables [25]. Additionally, different forms of coping with stress can interfere at cognitive and emotional levels during the learning process [26]. This student stress comes from sources such as career pressure, study/life imbalance, academic demands, social isolation and adjustment, finances, and familial relationships, some of which positively correlate with depression and anxiety [19,27–31]. According to [32], it is important to consider the student's positive and negative emotions in the learning process. The findings suggest that the surface approach to learning is usually associated with high levels of anxiety [33,34]. However, there is scarce literature relating both learning approaches (deep and surface) to coping with academic stress at universities, nor are there published studies reporting on the influence of the variable of gender on any possible relationship.

### *1.1. Learning Approaches*

The various experiential learning theories allow us to identify the variables that impact the learning process [35]. Learning approaches are one of the most prominent lines of research in this regard and were first discussed in the Student Approaches to Learning (SAL) theory of Marton and Säljö [17]. Subsequent studies, taking these authors' contributions as a point of reference [36], defined learning approaches via a three-phase model (3P): presage, process and product. This model explains teaching as an interactive and balance process, all of whose elements are interrelated [37] and which is impacted by strategic, emotional and contextual variables. So, these interdependent characteristics strongly represent the systemic principles of sustainability [38].

Biggs [30] described deep and surface learning approaches depending on the motivation or strategies used to approach a particular task. Motive determines the learning direction and the goals set by the individual in order to assimilate the information, while strategy induces said direction to incorporate the required information [39]. Both motive [40] and strategy form part of the teaching–learning process and influence the choice of approach [41]. The deep approach to the content of a task involves the student becoming able to understand its meaning [13,41]. Existing studies indicate that this approach is characteristic of creative students, engaging in autonomous and critical thinking, displaying successful learning with good understanding of information [42,43], expressive skills, clarity of ideas [44] and intrinsic motivation [5]. According to [43], sustainability requires a deep learning approach because students have to understand the relations between environmental, social and economic goals. Further, the teaching techniques, which influence students' adoption of the deep learning approach, are very important because ethical values embedded in sustainability thinking need to be understood, internalized according to individuals' experiences [38].

On the other hand, students who use a surface approach report extrinsic motivation and tend to fulfill the minimum study requirements. They also have fear of failure [42] and carry out their tasks with the minimum possible effort [23] using their memory skills as the basis for their learning [41]. The preferred approach depends on the motivation for learning and on whether there is an aim to understand meanings, and it is not possible for both approaches to coexist at the same time [33].

Therefore, for teachers, creating the conditions for deep learning is important for sustainability education because learning sustainability is based on values, behaviors and analytical skills [37]. So, from the pedagogical point of view, it is important to identify the type of learning approach used by university students in order to adapt teaching methodology to students' forms of learning sustainability.

### *1.2. Coping with Academic Stress*

In the context of EfS, negative emotions (e.g., anxiety, stress) can be evoked by the complexity of topics development from this area. Those emotions can be difficult to face in the learning process. So, there is a need to focus on the emotional aspect as another key competence in EfS [45].

Stress is one of the most commonly discussed topics of adult life and it can hinder academic performance [46–48]. It can even compromise how university students approach the tasks that are part of the learning process [48]. In many cases, academic stress gives rise to some form of clinical symptomatology [49] such as anxiety or depression [50] which can be exacerbated by various stressors including new responsibilities, vacations/breaks, change in eating habits, increased work load and change in sleeping habits [30]. Other sources of stress have been identified as workload, competition among students and the difficulty of the curriculum [51]. Some of the foregoing sources have a positive correlation with anxiety and depression [19].

Coping with stress is a management tool emotion and the external conditions that induce stress. It refers to conduct that helps the student to cope with their stress [52]. People with emotional skills and rational strategies for coping with stress are considered to report fewer stressful stimuli [53–56].

According to [57] there are two broad categories of strategies for coping with stress: problem-focused and emotion-focused strategies. The first category involves the use of activities such as action and planning, while emotion-focused strategies entail expressing emotions and altering expectations.

Previous research has found that college stress is more common among women [58,59]. Findings also indicate a greater use of emotion-focused strategies, such as seeking emotional and social support, among women [60,61]. However, gender-based differences have not been found in terms of the use of problem-focused strategies, such as planning and action [62], or in terms of the potential relationship to the learning approach that the student adopts.

### *1.3. Relationships between Learning Approach, Coping with Stress and Sustainability*

Although a large body of literature has gauged the effects of learning approach on academic development and sustainability education, few studies have sought to develop a model to incorporate the relationship between learning approach and coping with academic stress in that context. The results that have been published suggest that the surface approach to learning is usually associated with high levels of anxiety and stress [31,32]. On the other hand, it is necessary to enable learning contexts where the deep approach predominates to facilitate sustainability education [43]. According to [43], the students interacting in the learning context are influenced by cultural norms (e.g., those in relation to gender), and in order to promote the goals of sustainability education, we must consider emotion regulation strategies in both genders. Therefore, there is a need for further research examining emotion strategies and coping at different levels in the educative process, such as the relation of these variables with learning approaches and sustainability education. As relationships between the deep and surface approaches and coping with stress appear to be ambiguous [34] and given the scarcity of literature examining this issue, two aims were established for this study: (i) to test whether student coping strategies (seeking support, planning and positive reappraisal) are correlated with the type of learning approach; and (ii) to investigate the extent to which the relationship between coping strategy (rational and emotional) and learning approach (deep and surface) is mediated by gender and if this is important for development concepts linked to sustainability.

## 2. Materials and Methods

### 2.1. Participants

The directors and professors at the University of Salamanca (USAL) (Spain) were duly informed about our study and permission was requested for access for the students to participate in our research. Overall, 9018 students were randomly selected, belonging to the first and second academic years. All of them voluntarily participated. The survey was carried out in lesson time during the academic year 2018–2019. The students answered the questionnaire online. The confidentiality and anonymity of students were guaranteed.

The target population comprised 1012 students from various degree courses at the University of Salamanca across five areas of knowledge: arts and humanities (8.7%), health sciences (29.6%), sciences (8.7%), social and legal sciences (51.2%) and engineering and architecture (1.8%). Participant ages were distributed as follows: 18–19 years (65.1%), 20–21 years (22%), 22–23 years (5.5%), 24–25 years (3%) and over 25 years (4.3%). With regard to the distribution of the sample by gender, 706 subjects (69.8%) were women. The sample comprised 39.9% first-year students, 42% second-year students and 18.1% third, fourth and fifth-year students. Of the students surveyed, 25.6% lived in the family home, 2.7% lived alone and 28.7% were in university residences, 41.4% in shared housing and 1.6% in other environments.

### 2.2. Instruments

The Revised Two-Factor Study Process Questionnaire (R-SPQ-2F) [13], the reduced version of Biggs' Study Process Questionnaire (SPQ) [36] adapted into Spanish by [63] and validated by [64], was used to evaluate learning approaches. This questionnaire is presented in Appendix A. It consists of 20 items with Likert-type responses ranging from 1 (never or rarely) to 5 (always or almost always). The scale is composed of two factors, with the deep approach made up of ten items (e.g., "There are times when studying brings me great satisfaction") and the surface approach also made up of ten items (e.g., "I can pass most exams by memorizing key parts of a topic without trying to understand them"). The higher the score obtained for each dimension, the more the student identified with that approach [65]. Reliability was examined using Cronbach's alpha, with high consistency for both subscales ( $\alpha = 0.77$  for the deep approach and  $\alpha = 0.77$  for the surface approach). These scores were in line with those reported by [27] (deep  $\alpha = 0.72$  y surface  $\alpha = 0.71$ ).

The confirmatory factor analysis (CFA) showed adequate goodness-of-fit indices for the R-SPQ-2F. The following indicators were obtained: chi-square/df = 2.83; CFI = 0.88; GFI = 0.96; RMSD = 0.06; and RMSEA = 0.04.

The Coping with Academic Stress Questionnaire (*Cuestionario de Afrontamiento del Estrés Académico*) (A-CEA) developed by [66] in Spain was used to measure coping with academic stress. This is a 23-item instrument divided into three dimensions: positive reappraisal, comprising nine items (e.g., "When I am faced with a difficult situation, I ignore the unpleasant aspects and focus on the positive"); seeking support, made up of seven items (e.g., "When I am faced with a difficult situation, I express my opinions and seek support"); and coping through planning, with seven items (e.g., "When I am faced with a difficult situation, I prioritize tasks and organize my time"). Responses for each item were provided on a five-point Likert-type scale (1 = never, 5 = always) to indicate the frequency with which the relevant coping strategy was used.

The Cronbach's alpha coefficient was  $\alpha = 0.88$  for positive reappraisal,  $\alpha = 0.92$  for seeking support and  $\alpha = 0.85$  for planning. These scores were similar to those reported by [66] of  $\alpha = 0.86$  for the positive reappraisal factor,  $\alpha = 0.90$  for seeking support and  $\alpha = 0.83$  for planning.

The level of fit for the model was then analyzed, with the results indicating good fit for the data (chi-square/df = 4.13, CFI = 0.91, GFI = 0.92, RMSD = 0.06, RMSEA = 0.06).

### 2.3. Procedure

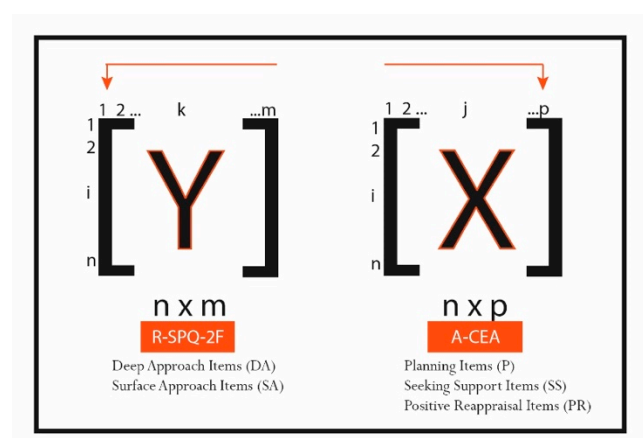
Subsequently to the obtaining of consent and verification of ethical aspects, data were gathered using the R-SPQ-2F and A-CEA questionnaires for the purposes of evaluating learning approaches and coping with academic stress, respectively.

### 2.4. Statistical Analysis

To confirm the factorial structure of both questionnaires, a confirmatory factor analysis was performed using the maximum likelihood method. The following goodness-of-fit indicators were used: (i) chi-square divided by degrees of freedom (lower index, better fit); (ii) Bentler's comparative fit index; (iii) goodness-of-fit index; (iv) Root Mean Square Deviation (RMSD); and (v) Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA).

A descriptive analysis was then carried out for each questionnaire item in order to identify students' approaches to learning and coping with academic stress. We tested whether continuous variables were normally distributed using the Kolmogorov-Smirnov test. An analysis was also performed to examine potential gender-based differences with each of the dimensions evaluated in terms of learning approach, evaluated using the R-SPQ-2F, and coping with academic stress, evaluated using the A-CEA, using the Mann-Whitney U test for independent samples.

Finally, a restricted ordination method called canonical correlation analysis (CCA) [67] was used to analyze the relationship between learning approaches and coping with academic stress. Canonical Correspondence Analysis (CCA) is a nonlinear multivariate direct gradient analysis method that combines correspondence analysis with multiple regression analysis. This method is traditionally used to evaluate the ambient gradients in ecological studies, and it is able to easily identify the eventual causal relationship between the species distributions and the ambient variables. In our case it was used to evaluate the connection between learning approaches and coping with academic stress. Two data matrices were required for the CCA for the 1012 subjects, one containing information about the learning approach item and the other containing information relating to the items concerning coping with academic stress (Figure 1). The results are presented in an ordination plot, where the scores for the coping with academic stress items are graphically represented using vectors. The coordinates of the arrows are the values of the arrows on the two best synthetic gradients. CCA produced an ordination based on estimated values of the coping with academic stress items depending on the learning approach items. Learning approaches can thereby be explained via a model in which the explanatory variable is a linear combination of the items that evaluate coping with academic stress.



**Figure 1.** An illustrative diagram of the matrices used in the Canonical Correspondence Analysis (CCA).

CCA was used to determine the weight of environmental variables (items of the coping with academic stress scale):



$$Y_i = b_0 + \sum_{j=1}^n b_j X_{ij}$$

where  $b_j$  are the canonical coefficients. They define the ordination axes as linear combinations of the academic stress items.

The data were analyzed using version 25 of the IBM SPSS Statistical Package Program. Version 23 of AMOS IBM SPSS was used to perform the confirmatory factor analysis and the CANOCO program for Windows version 4.56 [68] was used for the CCA.

### 3. Results

Table 1 shows a descriptive analysis of each of the items in the two questionnaires. Higher scores were obtained for the deep approach and the seeking support subscale.

**Table 1.** Descriptive analysis of the Revised Two-Factor Study Process Questionnaire (R-SPQ-2F) and Coping with Academic Stress Questionnaire (A-CEA) items by dimension.

R-SPQ-2F Questionnaire	M	SD	Mdn	IQR
Deep approach				
DA 1	2.79	1.06	3	2–4
DA 2	3.29	1.13	3	2–4
DA 5	2.92	0.98	3	2–4
DA 6	2.38	1.03	2	2–3
DA 9	3.16	1.15	3	2–4
DA 10	3.35	1.15	3	2–4
DA 13	4.08	0.90	4	4–5
DA 14	2.21	1.01	2	1–3
DA 17	2.38	1.09	2	2–3
DA 18	2.98	1.14	3	2–4
Surface approach				
SA 3	2.13	1.20	2	1–3
SA 4	2.85	1.26	3	2–4
SA 7	2.55	1.26	2	1–3
SA 8	2.47	1.17	2	2–3
SA 11	2.22	1.14	2	1–3
SA 12	2.48	1.09	2	2–3
SA 15	1.59	0.87	1	1–2
SA 16	2.66	1.24	2	2–4
SA 19	2.23	1.15	2	1–3
SA 20	1.94	1.08	2	1–3
A-CEA				
Positive reappraisal				
RP 1	2.58	1.05	2	2–3
RP 4	3.42	1.19	4	3–4
RP 7	3.16	1.18	3	2–4
RP 10	3.03	1.16	3	2–4
RP 13	3.23	1.09	3	2–4
RP 16	2.58	1.14	3	2–3
RP 18	3.02	1.19	3	2–4
RP 20	3.07	1.19	3	2–4
RP 22	3.10	1.19	3	2–4
Seeking support				
BA 2	3.20	1.09	3	2–4
BA 5	3.52	1.22	4	2–5
BA 8	3.20	1.26	3	2–4
BA 11	3.43	1.28	4	2–5
BA 14	3.29	1.23	3	2–4
BA 17	3.18	1.19	3	2–4

BA 21	3.23	1.16	3	2–4
Planning				
P 3	3.26	1.06	3	2–4
P 6	3.57	1.15	4	3–5
P 9	2.90	1.14	3	2–4
P 12	3.54	1.06	4	3–4
P 15	3.28	1.05	3	3–4
P 19	2.68	1.23	3	2–4
P 23	3.30	1.03	3	3–4

Values are presented as mean  $\pm$  standard deviation and median (IQR).

Table 2 presents data relating to the descriptive analyses performed for each of the factors, depicting the learning approach and coping with academic stress scales according to gender. In relation to learning approaches, male respondents reported a higher level of surface approaches ( $z = -0.082$ ,  $p = 0.413$ ), with no significant differences found for the deep approach ( $z = -2.97$ ,  $p = 0.003$ ). For the coping with academic stress scale, female students reported higher scores in terms of seeking support ( $z = -3.23$ ,  $p = 0.001$ ) and males reported higher scores for positive reappraisal ( $z = 6.66$ ,  $p = 0.000$ ), with no significant differences found for planning ( $z = 0.81$ ,  $p = 0.417$ ).

**Table 2.** Descriptive statistics by gender.

	General		Male		Female		z	p-Value
	M $\pm$ SD	Mdn (IQR)	M $\pm$ SD	Mdn (IQR)	M $\pm$ SD	Mdn (IQR)		
Learning approach								
Deep approach	29.55 $\pm$ 6.13	29(25–34)	29.49 $\pm$ 6.45	30(25–34)	29.57 $\pm$ 6.00	29(25–34)	-2.97	0.003
Surface approach	23.11 $\pm$ 6.53	22(18–27)	25.20 $\pm$ 6.95	25(20–30)	22.20 $\pm$ 6.12	21(18–26)	-0.082	0.413
Coping with academic stress								
Positive reappraisal	27.17 $\pm$ 7.36	27(22–32)	29.63 $\pm$ 6.73	30(25–34)	26.11 $\pm$ 7.37	26(21–31)	6.66	0.000
Seeking support	23.05 $\pm$ 6.94	24(18–28)	22.03 $\pm$ 6.63	22(17–27)	23.49 $\pm$ 7.02	24(18–29)	-3.23	0.001
Planning	22.52 $\pm$ 5.63	23(18–27)	22.75 $\pm$ 5.40	23(19–27)	22.42 $\pm$ 5.73	23(18–27)	0.81	0.417

Values are presented as mean  $\pm$  standard deviation and median (IQR).; Assessed using Mann–Whitney U test.

Table 3 shows the covariance matrix for the learning approach and coping with academic stress subscales, with a negative association observed between deep and surface approaches and a positive relationship between the other dimensions.

**Table 3.** Covariance matrix for the learning approach and coping with academic stress subscales.

	1	2	3	4	5
1. Deep approach	37.67				
2. Surface approach	-11.58	42.68			
3. Positive reappraisal	10.85	-3.85	54.25		
4. Seeking support	7.36	-1.35	14.88	48.18	
5. Planning	12.98	-6.82	25.79	17.26	31.78

Differences in the scores for the dimensions of coping with academic stress with respect to learning approaches are presented in Table 4, which shows that students obtained higher scores for the deep than for the surface approach. No significant differences were found in seeking support among males ( $p = 0.697$ ), although statistically significant differences were found for all other variables.

**Table 4.** Analysis of differences between learning approaches and dimensions of coping with academic stress in the population and by gender.

	M ± SD	Mdn (IQR)	z	p-Value
Overall				
Positive reappraisal				
Deep	27.99 ± 7.37	28 (23–33)	4.45	0.000
Surface	25.90 ± 7.19	26(21–31)		
Seeking support				
Deep	23.43 ± 6.96	24 (18–29)	2.19	0.029
Surface	22.46 ± 6.89	23 (17–28)		
Planning				
Deep	25.90 ± 7.19	24 (20–28)	7.30	0.000
Surface	20.94 ± 5.57	21 (17–25)		
Men <i>n</i> =162				
Positive reappraisal				
Deep	30.80 ± 6.64	31 (26–35.25)	3.26	0.001
Surface	28.32 ± 6.62	28 (24–33)		
Seeking support				
Deep	22.18 ± 6.60	22.50 (17–27)	0.39	0.697
Surface	21.88 ± 6.70	22 (16–27)		
Planning				
Deep	24.06 ± 5.15	25 (20–28)	4.62	0.000
Surface	21.29 ± 5.34	21 (17–25)		
Women <i>n</i> =457				
Positive reappraisal				
Deep	26.99 ± 7.36	27 (22–32)	4.36	0.000
Surface	24.49 ± 7.14	24 (19–29.5)		
Seeking support				
Deep	23.88 ± 7.03	25 (18–29)	1.97	0.049
Surface	22.79 ± 6.98	23 (17–29)		
Planning				
Deep	23.34 ± 5.55	24 (19–28)	5.89	0.000
Surface	20.74 ± 5.70	21 (16.5–25)		

Values are presented as mean ± standard deviation and median (IQR).; Assessed using Mann–Whitney U test.

#### *Multivariate Analysis of Relationship between Learning Approaches and Coping with Academic Stress*

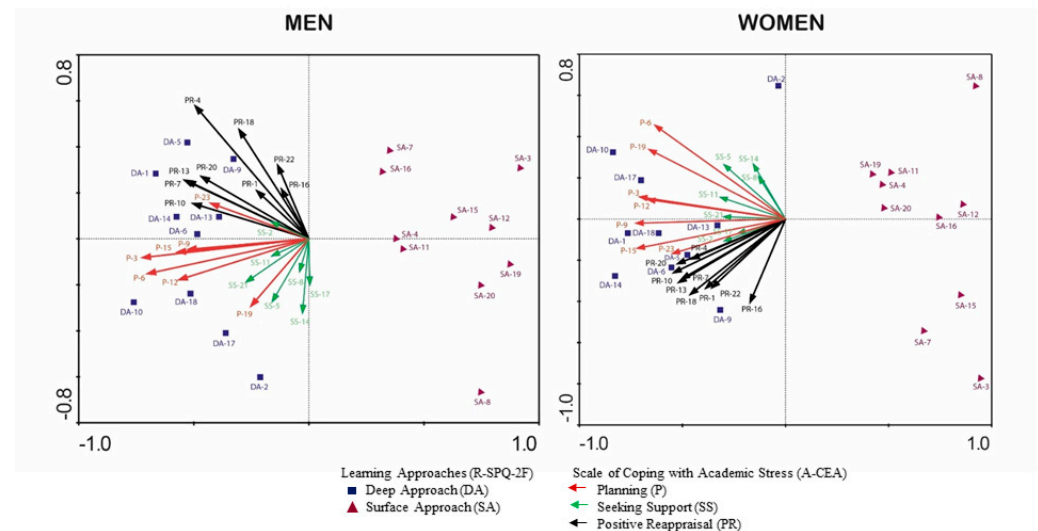
The relationship between the R-SPQ-2F and the A-CEA was analyzed using CCA. Table 5 shows the correlations and explained variance for each axis. The proportion of explained variance for the first two axes was higher among the female sample (68.5%) than among the male sample (58.2%).

**Table 5.** Results of canonical correlation analysis.

	Axis I	Axis II	Axis III	Axis IV
Men				
Correlations between A-CEA and R-SPQ-2F	0.48	0.48	0.38	0.38
Explained variance of A-CEA and R-SPQ-2F	45.10	58.20	67.00	72.60
Women				
Correlations between A-CEA and R-SPQ-2F	0.42	0.37	0.28	0.26
Explained variance of A-CEA and R-SPQ-2F	52.80	68.50	75.10	79.40

The ordination plot organized by gender can be observed in Figure 2. The results indicate a strong association among male students between the items of the various dimensions of the A-CEA. The narrow angle that the items of the seeking support dimension

SS-5 and SS-21 form with item P-19 of the planning dimension is striking. Along the same lines, item P-23 of planning presents strong covariance with items PR-7, PR-13 and PR-10 of the positive reappraisal dimension.



**Figure 2.** Ordination plot from canonical correlation analysis according to gender.

Items DA-14, DA-1, DA-5 and DA-9 of the deep approach dimension maintain high scores for items PR-10, PR-7, PR-13, PR-20 and PR-18 of positive reappraisal. However, items DA-6, DA-10 and DA-18 present high values for various items of the planning dimension: P-9, P-15, P-3, P-6 and P-12. Additionally, items DA-17 and DA-2 of the deep approach dimension present high values for items SS-21, SS5 and SS-14 of the seeking support dimension.

Among female students, items forming part of the positive reappraisal can be seen to have a strong association with the items of the planning dimension, and the two dimensions are hence not differentiated. It is striking that items DA-10 and DA-17 of the deep approach dimension present high values for items P-6, P-19, P-3 and P-12 of the planning dimension. Items DA-14, DA-1 and DA-18 correspond to high values for items P-9, P-15 and P-23 of the planning dimension. However, items DA-6 and DA-9 have a high correlation to the items corresponding to the positive reappraisal dimension.

Finally, it can be seen that both female and male students coped with academic stress by using a deep learning approach.

#### 4. Discussion

Learning contexts where deep approach predominates in facilitating sustainability education are very important [43] because the students interacting in the learning context are influenced by cultural norms (e.g., those in relation to gender) and, in order to promote the complex goals of sustainability education, we must consider emotion regulation strategies in both genders and the learning approach adopted by the students. Therefore, this research examined emotion regulation strategies and coping at different levels in the educative process, such as the relation of these variables with learning approaches and sustainability education. In this sense, the aims of this research were: (i) to identify the relationship between deep approach and surface approach variables and variables relating to coping with academic stress, including the variable of gender, for sustainability teaching by means of a specific analysis of the items making up each scale (learning approach and coping with academic stress); and (ii) to investigate the extent to which the relationships between coping strategies (rational and emotional) and learning approaches (deep and

surface) are mediated by gender and if this is important to development concepts linked to sustainability.

As regards the first goal, the reliability of the questionnaires used (R-SPQ-2F and A-CEA) was examined. High consistency was found for the two subscales that make up the R-SPQ-2F ( $\alpha = 0.77$  for deep approach and  $\alpha = 0.77$  for surface approach). These scores were in line with those reported by [27]. The same can also be said of the A-CEA ( $\alpha = 0.88$  for positive reappraisal,  $\alpha = 0.92$  for seeking support and  $\alpha = 0.85$  for planning, similar data to those provided by [66]).

With respect to the proposed aims and in line with other studies such as those published by [15] and [33], the results show the predominance of the deep approach among university students. Male students reported higher levels for the superficial approach and no significant differences were found between male and female students in terms of the deep approach. It is clear that the deep learning approach is a strategy by which students learn more [43]. The literature on EfS at universities emphasizes the need for innovation in pedagogical strategies through the promotion of discovery learning rather than transmissive learning and a change from a theoretical learning approach to one oriented to practice [6]. Furthermore, this change should be framed in the context of interdisciplinary learning and take into account active teaching–learning strategies. According to [69], experiential approaches to EfS can benefit from shifting towards a student-centered perspective and the rise in social interaction. These findings are in line with studies published on other subjects that have developed collaborative approaches [70].

So, in line with [43], sustainability requires a deep learning approach and this work certainly successfully confirmed its predominance in higher education students. In addition, the teaching techniques mentioned in the previous paragraph, which influence students' adoption of deep learning approaches, are very important because ethical values embedded in sustainability thinking need to be understood, internalized according to individuals' experiences [38]. That said, those strategies and teaching techniques should be adjusted to the gender profiles of the students presented in this work for sustainability courses. Previous research has found that women use emotion-focused strategies such as seeking social support [60,61,71] and that college stress is more common among women [58,59]. However, according to [62], gender-based differences have not been found in terms of the use of problem-focused strategies, such as planning and action, or in terms of the potential relationship to the learning approach that the student adopts. The above claim was only partly confirmed by this study, since in the coping with academic stress scale, women reported higher scores for seeking support and men reported higher positive reappraisal values, while as in the study published by [62], no significant differences were found in planning. In other words, men use a form of positive thinking when faced with academic stressors, unlike women. However, as indicated in [62], both men and women use planning strategies to confront these stressors. Women also seek social support as a means to confront stress. Therefore, and in line with previous findings (e.g., [72]), it is possible to corroborate a pattern that distinguishes between men and women in terms of their use of strategies for coping with academic stress. Of the two strategies for coping with stress reported by [57] then, women used both (problem- and emotion-focused) and men focused solely on using the problem-focused category, which is more closely related to planning and positive reappraisal.

With regard to the second objective raised in this research, the results show gender-based differences among students with regard to their learning approach and coping with stress patterns and it is clear that students who characteristically used a deep approach to the learning process coped better with academic stress than those for whom a surface approach was predominant (positive reappraisal:  $27.99 \pm 7.37$  vs.  $25.90 \pm 7.19$ ; seeking support:  $23.43 \pm 6.96$  vs.  $22.46 \pm 6.89$ ; and planning:  $25.90 \pm 7.19$  vs.  $20.94 \pm 5.57$ ). These findings are relevant for consideration by teachers who encourage interdisciplinary approaches to sustainability. So, the complex combination of knowledge, skills, understanding, values

and purposes [73–75] which could influence the activation of negative emotions from a gender perspective should be considered in teaching for sustainability.

According to Biggs [11], students using a deep approach display high intrinsic motivation. This assertion is related to findings by authors such as Baker [18], for whom this kind of motivation is associated with lower levels of stress. It may therefore be logical that students reporting a deep approach are more motivated and hence show lower levels of stress, given that interaction with the task is encouraged by the satisfaction experienced when performing it [40]. An analysis of the covariance matrix for the subscales of both questionnaires shows the differences between the deep and surface approaches. In line with [14], a negative overall association can be observed between the two approaches and there is a positive association between the other A-CEA subscales. Students presented higher scores for the deep approach than for the surface approach and no significant differences were found in the seeking support subscale among men ( $p = 0.697$ ), although such differences were found in the two other A-CEA subscales (positive reappraisal and planning). When this same analysis was performed with the sample divided by gender, significant differences were obtained according to the learning approach used. Women showed significant differences in the positive reappraisal and planning subscales and significant differences were only found for men in the planning subscale. There were differences in strategies for coping with stress depending on the student's learning approach, although the seeking support strategy was observed to be a constant for women in terms of coping with stress, regardless of the learning approach adopted.

The resulting ordination plot (see Figure 2) shows that there was a strong association for male students among the items of the various dimensions of the A-CEA. Among female students, items forming part of positive reappraisal had a strong association with items of the planning dimension, meaning that these dimensions were not differentiated. It is striking that both male and female students coped with academic stress by using a deep learning approach. This assertion is important because it is known that the deep learning approach is a strategy by which students extract meaning and understanding from course content [39] thanks to it is a holistic approach to learning [75], which means that sustainability topics can be addressed through the intellect, emotions and values [76]. Therefore, deep learning is relevant in the context of education for sustainability as the range of environmental, social and economic issues require making connections between different aspects using holistic ways of thinking. A measure of the success of implementing sustainability content in the curriculum could be the use of deep learning strategies by students [43].

Finally, according to [76], universities incorporate sustainability in many different ways but the results of this work suggest that educators should pay attention to gender diversity, classroom teaching practices that foster deep learning approaches, disciplinary perspectives and student emotions. It is common knowledge that incorporating sustainability topics into effective pedagogical practice in integrated academic programs is not easy [76]. However, introducing pedagogical practices that foster motivation by gender through strategies that promote a deep learning approach could be the most effective path for EfS.

This makes it necessary to consider that pedagogical practices must be part of the training of future professionals because such practices are not determined solely by the characteristics of the teachers, but also by other variables such as gender diversity, learning approaches and emotions, which foster the processes of planning and design adjusted to student profiles in the context of sustainability courses.

## 5. Conclusions

The results of the multivariate analysis show the existence of a relationship between the R-SPQ-2F and the A-CEA. The innovative element of this work lies in providing for the first time a combined multivariate graphic representation of learning approaches and coping with academic stress, with regard to which there is scarce previous research. As

regards practical implications, the results provided could be used in proposing design strategies and planning processes adjusted to student profiles in the context of sustainability courses.

Certain study limitations should be taken into account. The range of instruments used in the literature impedes rigorous comparison. The difference in sample size between men and women could have consequences in terms of identifying student behavior. It may also be difficult to generalize results, since the academic area and the teaching context and methodology used by teachers may have influenced the responses of students in this analysis. It would therefore be useful in future research to consider the teaching methodology used by teachers in order to identify whether the strategies used to cope with stress are appropriate or not according to the learning approach that is predominant in each student.

Despite its limitations, the findings of this study allow for a better understanding of the studied variables at the university context. Finally, one reflection on the implications of this study for future investigations is that the results provided could be helpful in proposing process design and planning strategies adjusted to the profiles of the students presented in the context of sustainability courses.

**Author Contributions:** Conceptualization, Z.-J.Z.-S., M.-C.P.-A. and A.-B.S.-G.; methodology, Z.-J.Z.-S., M.-C.P.-A., A.-B.S.-G. and P.G.-V.; software, Z.-J.Z.-S. and M.-C.P.-A.; formal analysis, Z.J.Z.-S., M.-C.P.-A. and A.-B.S.-G.; investigation, Z.-J.Z.-S., M.-C.P.-A. and A.-B.S.-G.; data curation, Z.J.Z.-S. and M.-C.P.-A.; Writing—Original draft preparation, Z.-J.Z.-S., M.-C.P.-A. and A.-B.S.-G., supervision, M.-C.P.-A. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**Funding:** This research received no external funding.

**Informed Consent Statement:** Informed consent was obtained from all subjects involved in the study

**Data Availability Statement:** Data Availability Statements in section “MDPI Research Data Policies” at <https://www.mdpi.com/ethics>.

**Acknowledgments:** All the authors thank the students who participated by answering the survey, the teachers who made possible the access to the students, the Center for Research in Applied Multivariate Statistics (CIEMA) of the University of Colima and the Department of Statistics of the University of Salamanca.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

## Appendix A. Survey

The survey consisted of three parts. The first part was intended to gather sociodemographic information and its questions are summarized in Table A1. The second part was devoted to evaluating the nature of the learning approaches of the students thanks to the R-SPQ-2F questionnaire, the items of which are detailed in Table A2. The third part the ACEA questionnaire devoted to evaluating coping with academic stress is detailed in Table A3.

**Table A1.** Sociodemographic questions of the survey (translated into English).

---

University:

---

Areas of knowledge: Arts and Humanities  Health Sciences  Sciences  Social and Legal Sciences   
 Engineering and Architecture

Academic year: 1st  2nd  3rd  4th  5th  6th

Gender: Male  Female

Age: 18-19 years old  20-21 years old  22-23 years old  24-25 years old  older than 25

In addition to studying, are you currently working? Yes  No

Do you have a scholarship or another kind of financial aid to carry out your studies? Yes  No

---

**Table A2.** Items of the R-SPQ-2F questionnaire (translated into English).

DA-01	I find that at times studying gives me a feeling of deep personal satisfaction
DA-02	I have to do enough work on a topic so that I can form my own conclusions before I am satisfied
DA-05	I feel that any topic is highly interesting once I get into it
DA-06	I find most new topics interesting and often spend extra time trying to obtain more information about them
DA-09	I find that studying some academic topics can be as exciting as reading a good novel or watching a good film
DA-10	I test myself as much as is necessary when I study important topics until I understand them completely
DA-13	I work hard at my studies when I think the material or content are interesting
DA-14	I spend a lot of my free time finding out about interesting topics which have been discussed in class
DA-17	I come to most classes with questions in mind that I want answering
DA-18	I make a point of looking at most of the materials that are suggested in class
SA-03	My aim is to pass the course while doing as little work as possible
SA-04	I only study what is given out in class
SA-07	I keep my work to the minimum for topics that I do not find interesting
SA-08	I learn some things by rote, going over and over them until I know them by heart even if I do not understand them
SA-11	I can get by in most assessments by memorizing key sections of a topic without trying to understand them
SA-12	I generally restrict my study to what is set as I think it is unnecessary to do anything extra
SA-15	I find it is not helpful to study topics in depth. It confuses and wastes time, when all you need is a passing acquaintance with topics in order to get by
SA-16	I believe that lecturers should not expect students to spend significant amounts of time studying material that everyone knows will not be examined
SA-19	I see no point in having to learn material which is not required for the examination
SA-20	The best way to pass examinations is to memorize the answers to the most likely questions

**Table A3.** Items of the A-CEA questionnaire (translated into English).

PR-1	When I am faced with a difficult situation, I ignore the unpleasant aspects and focus on the positive.
PR-4	When I am faced with a difficult situation during exams, I try to remember that I can do things well by myself.
PR-7	When I am faced with a difficulty while I am preparing for exams, I try to think positively.
PR-10	When I am faced with a difficult situation, I do not let the problem beat me; I try to give myself a deadline to resolve it.
PR-13	When I am faced with a difficult situation, I think objectively about it and try to keep my emotions under control.
PR-16	When I am faced with a complex situation, I generally try not to place significance on the problems.
PR-18	When I am faced with a difficult situation, for example during exams, I tend to think that things will end up fine.
PR-20	When I am faced with a difficult situation on the night before an exam, I try to remember that I am prepared to do well.
PR-22	When I am faced with a problem like feeling anxious during an exam, I try to see it as something that is natural and normal in the circumstances.
SS-2	When I am faced with a difficult situation, I express my opinions and seek support.
SS-5	When I am faced with a difficult situation, I ask a trusted family member or friend for advice.
SS-8	When I am faced with a difficult situation, I talk about the problem with other people.



---

SS-11	When I am faced with a difficult situation, I talk about the stressful elements with my partner, family or friends.
SS-14	When I am faced with a difficult situation, I seek advice and ask other people for help.
SS-17	When I am faced with a difficult situation, I express my feelings and opinions.
SS-21	When I am faced with a difficult situation, I talk to someone to find out more about it.
P-3	When I am faced with a difficult situation, I prioritize tasks and organize my time.
P-6	When I am faced with a difficult situation while I am preparing for exams, I plan how to study for the exams in detail.
P-9	When I am faced with a difficult situation, I come up with an action plan and I follow it.
P-12	When I am faced with a difficult situation while I am preparing for my exams, I focus on what I need to obtain the best results.
P-15	When I am faced with a difficult situation, I organize my personal resources to cope with it.
P-19	When I am faced with a difficult situation, I make a list of the tasks I have to do, I do them one by one and I do not move onto the next task until I have finished the one I am on.
P-23	When I am faced with a difficult situation, I change some things to achieve good results.

---

## References

- Zilahy, G.; Huisinigh, D.; Melanen, M.; Phillips, V.D.; Sheffy, J. Roles of academia in regional sustainability initiatives: Outreach for a more sustainable future. *J. Clean. Prod.* **2009**, *17*, 1053–1056, doi:10.1016/j.jclepro.2009.03.006.
- Karatzoglou, B. An in-depth literature review of the evolving roles and contributions of universities to education for sustainable development. *J. Clean. Prod.* **2013**, *49*, 44–53, doi:10.1016/j.jclepro.2012.07.043.
- Hamón, L.A.S.; Martinho, A.P.; Ramos, M.R.; Aldaz, C.E.B. Do Spanish students become more sustainable after the implementation of sustainable practices by universities? *Sustainability* **2020**, *12*, 7502, doi:10.3390/su12187502.
- Mazon, G.; Pereira Ribeiro, J.M.P.; de Lima, C.R.M.; Castro, B.C.; de Andrade, J.B.S.O.; Guerra, A. The promotion of sustainable development in higher education institutions: Top-down bottom-up or neither? *Int. J. Sustain. High. Educ.* **2020**, *21*, 1429–1450, doi:10.1108/IJSHE-02-2020-0061.
- Filho, W.L.; Brandli, L.L.; Becker, D.; Skanavis, C.; Kounani, A.; Sardi, C.; Papaioannidou, D.; Paço, A.; Azeiteiro, U.; De Sousa, L.O.; et al. Sustainable development policies as indicators and pre-conditions for sustainability efforts at universities: Fact or fiction? *Int. J. Sustain. High. Educ.* **2018**, *19*, 85–113, doi:10.1108/IJSHE-01-2017-0002.
- Sterling, S. *Higher Education, Sustainability, and the Role of Systemic Learning*, Corcoran, P.B., Wals, A.E.J., Eds.; Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, The Netherlands, 2004; pp. 49–70, doi:10.1007/0-306-48515-X\_5.
- Albareda-Tiana, S.; García-González, E.; Jiménez-Fontana, R.; Solís-Espallargas, C. Implementing pedagogical approaches for ESD in initial teacher training at Spanish universities. *Sustainability* **2019**, *11*, 4927, doi: 10.3390/su11184927.
- Dlouhá, J.; Burandt, S. Design and evaluation of learning processes in an international sustainability oriented study programme. In search of a new educational quality and assessment method. *J. Clean. Prod.* **2015**, *106*, 247–258, doi:10.1016/j.jclepro.2014.09.096.
- Beyaztaş, D.I.; Senemoğlu, N. Learning approaches of successful students and factors affecting their learning approaches. *Egit Bilim.* **2015**, *40*, 193–216, doi:10.15390/EB.2015.4214.
- Bernal García, M.I.; Lamos Duarte, A.F.; Vargas Rivera, O.I.; Camargo Villalba, G.E.; Sánchez Capacho, N. Enfoques de aprendizaje, rendimiento académico y factores relacionados en estudiantes que cursan último año de los programas de la Facultad de Ciencias de la Salud. *Educ. Médica.* **2019**, *20*, 10–17, doi:10.1016/j.edumed.2017.11.008.
- Biggs, J.B. Assessing student approaches to learning. *Aust. Psychol.* **1988**, *23*, 197–206, doi:10.1080/00050068808255604.
- Biggs, J.B. Approaches to learning in secondary and tertiary students in Hong Kong. *Educ. Res. J.* **1991**, *6*, 27–39.
- Biggs, J.B.; Kember, D.; Leung, D. The revised two factor study process questionnaire: R-SPQ-2F. *Br. J. Educ. Psychol.* **2001**, *71*, 133–149, doi:10.1348/000709901158433.
- González Geraldo, J.L.; del Rincón Igea, B.; del Rincón Igea, D.A. Estructura latente y consistencia interna del R-SPQ-2F: Reinterpretando los enfoques de aprendizaje en el EEES. *Rev. Inv. Educ.* **2011**, *29*, 277–293.
- Hernández-Pina, F.; Rodríguez, M.C.; Ruiz, E.; Esquivel, J.E. Enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios de la titulación de ciencias de la actividad física y del deporte de España y México. *Rev. Iberoam. Educ.* **2010**, *53*, 1–11.
- Kember, D.; Biggs, J.B.; Leung, D. Examining the multidimensionality of approaches to learning through the development of a revised version of the learning process questionnaire. *Br. J. Educ. Psychol.* **2004**, *74*, 261–279, doi:10.1348/000709904773839879.
- Marton, F.; Säljö, R. On qualitative differences in learning: I-Outcome and process. *Br. J. Educ. Psychol.* **1976**, *46*, 4–11, doi:10.1111/j.2044-8279.1976.tb02980.

18. Baker, J.D. An investigation of relationships among instructor immediacy and affective and cognitive learning in the online classroom. *Internet High. Educ.* **2004**, *7*, 1–13. doi:10.1016/j.iheduc.2003.11.006.
19. Bergin, A.; Pakenham, K. Law student stress: Relationships between academic demands, social isolation, career pressure, study/life imbalance and adjustment outcomes in law students. *Psychiatry Psychol. Law* **2015**, *22*, 388–406, doi:10.1080/13218719.2014.960026.
20. Huang, Y.; Lv, W.; Wu, J. Relationship between intrinsic motivation and undergraduate students' depression and stress: The moderating effect of interpersonal conflict. *Psychol. Rep.* **2016**, *119*, 527–538, doi:10.1177/0033294116661512.
21. Kraaij, V.; Garnefski, N. The behavioral emotion regulation questionnaire: Development, psychometric properties and relationships with emotional problems and the cognitive emotion regulation questionnaire. *Pers. Individ. Dif.* **2019**, *137*, 56–61, doi:10.1016/j.paid.2018.07.036.
22. Park, J.; Chung, S.; An, H.; Park, S.; Lee, C.; Kim, S.Y.; Lee, J.D.; Kim, K.S. A structural model of stress, motivation, and academic performance in medical students. *Psychiatry Investig.* **2012**, *9*, 143–149, doi:10.4306/pi.2012.9.2.143.
23. Monroy, F.; Hernández Pina, F. Factors affecting student approaches to learning. A systematic review. *Educ. XX1* **2014**, *17*, 105–124, doi:10.5944/educxx1.17.2.11481.
24. Ullah, R. Learning environment, approaches to learning and learning preferences: Medical students versus general education students. *J. Pak. Med. Assoc.* **2016**, *66*, 541–544.
25. Dolmans, D.H.J.M.; Loyens, S.M.M.; Marcq, H.; Gijbels, D. Deep and surface learning in problem-based learning: A review of the literature. *Adv. Heal. Sci. Educ.* **2016**, *21*, 1087–1112, doi:10.1007/s10459-015-9645-6.
26. Serlachius, A.; Hamer, M.; Wardle, J. Stress and weight change in university students in the United Kingdom. *Physiol. Behav.* **2007**, *92*, 548–553, doi:10.1016/j.physbeh.2007.04.032.
27. Larson, E.A. Stress in the lives of college women: "Lots to do and not much time". *J. Adolesc. Res.* **2006**, *21*, 579–606. doi:10.1177/0743558406293965.
28. Misra, R.; McKean, M. College students' academic stress and its relation to their anxiety, time management, and leisure satisfaction. *Am. J. Health Stud.* **2000**, *16*, 41–51.
29. Printz, B.L.; Shermis, M.D.; Webb, P.M. Stress-buffering factors related to adolescent coping: A path analysis. *Adolescence* **1999**, *34*, 715–734.
30. Ross, S.E.B.; Niebling, C.; Heckert, T.M. Sources of stress among college students. *Coll. Stud.* **1999**, *33*, 312–318.
31. Trueman, M.; Hartley, J.A. comparison between the time-management skills and academic performance of mature and traditional-entry university students. *High. Educ.* **1996**, *32*, 199–215. doi:10.1007/BF00138396.
32. Pekrun, R.; Lichtenfeld, S.; Marsh, H.W.; Murayama, K.; Goetz, T. Achievement emotions and academic performance: Longitudinal models of reciprocal effects. *Child Dev.* **2017**, *88*, 1653–1670. doi:10.1111/cdev.12704.
33. González-García, N.; Sánchez-García, A.B.; Nieto-Librero, A.B.; Galindo-Villardón, M.P. Attitude and learning approaches in the study of general didactics. A multivariate analysis. *Rev. Psicodidáctica* **2019**, *24*, 154–162, doi:10.1016/j.psicoe.2019.03.001.
34. Öhrstedt, M.; Lindfors, P. Linkages between approaches to learning, perceived stress and expected and actual academic outcomes among first-semester psychology students. *J. Furth. High. Educ.* **2018**, *42*, 116–129, doi:10.1080/0309877X.2016.1206856.
35. Schunk, D.H. *Teorías del Aprendizaje: Una perspectiva Educativa*; [Theories of learning: An educational perspective] 6th ed.; Pearson: London, UK, 2012.
36. Biggs, J.B. *Study Process Questionnaire Manual*; Australian Council for Educational Research: London, UK, 1987.
37. López Aguado, M.; López Alfonso, A.I. Los enfoques de aprendizaje. Revisión conceptual y de investigación [Learning approaches: Theoretical and research review]. *Rev. Colomb. Educ.* **2013**, *64*, 131–153, doi:10.17227/01203916.64rce131.153.
38. Kanashiro, P.; Iizuka, E.S.; Sousa, C.; Dias, S.E.F. Sustainability in management education: A Biggs' 3P model application. *Int. J. Sustain. High. Educ.* **2020**, *21*, 671–684, doi:10.1108/IJSHE-05-2019-0176.
39. Ak, S. A conceptual analysis on the approaches to learning. *Educ. Sci. Theory Pract.* **2008**, *8*, 707–720.
40. Ryan, R.M.; Deci, E.L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *Am. Psychol.* **2000**, *55*, 68–78. doi:10.1037/0003-066X.55.1.68.
41. Freiberg Hoffmann, A.; Fernández Liporace, M.M. Enfoques de Aprendizaje según el R-SPQ-2F: Análisis de sus propiedades psicométricas en estudiantes universitarios de Buenos Aires [Learning approaches in Argentine university students according to R-SPQ-2F]. *Rev. Colomb. Psicol.* **2016**, *25*, 307–329, doi:10.15446/rcp.v25n2.51874.
42. Duff, A.; McKinstry, S. Students' Approaches to learning. *Issues Acc. Educ.* **2007**, *22*, 183–214, doi:10.2308/iace.2007.22.2.183.
43. Warburton, K. Deep learning and education for sustainability. *Int. J. Sustain. High. Educ.* **2003**, *4*, 44–56, doi:10.1108/14676370310455332.
44. Chin, C.; Brown, D.E. Learning in science: A comparison of deep and surface approaches. *J. Res. Sci. Teach.* **2000**, *37*, 109–138, doi:10.1002/(SICI)1098-2736(200002)37:2<109::AID-TEA3>3.0.CO;2-7.
45. Ojala, M. Emotional awareness: On the importance of including emotional aspects in education for sustainable development (ESD). *J. Educ. Sustain. Dev.* **2014**, *7*, 167–182, doi:10.1177/0973408214526488.
46. Lumley, M.A.; Provenzano, K.M. Stress management through written emotional disclosure improves academic performance among college students with physical symptoms. *J. Educ. Psychol.* **2003**, *95*, 641–649, doi:10.1037/0022-0663.95.3.641.
47. Stewart, S.M.; Lam, T.H.; Betson, C.L.; Wong, C.M.; Wong, A.M.P. A prospective analysis of stress and academic performance in the first two years of medical school. *Med. Educ.* **1999**, *33*, 243–250, doi:10.1046/j.1365-2923.1999.00294.x.

48. Struthers, C.W.; Perry, R.P.; Menec, V.H. An examination of the relationship among academic stress, coping, motivation, and performance in college. *Res. High. Educ.* **2000**, *41*, 581–592, doi:10.1023/A:1007094931292.
49. Micin, S.; Bagladi, V. Salud mental en estudiantes universitarios: Incidencia de psicopatología y antecedentes de conducta suicida en población que acude a un servicio de salud estudiantil. *Ter. Psicológica* **2011**, *29*, 53–64, doi:10.4067/S0718-48082011000100006.
50. Trifoni, A.; Shahini, M. How does exam anxiety affect the performance of university students? *Mediterr. J. Soc. Sci.* **2011**, *2*, 93–100.
51. Polychronopoulou, A.; Divaris, K. Perceived sources of stress among Greek dental students. *J. Dent. Educ.* **2005**, *69*, 687–692.
52. Sandín, B. El estrés [The stress]. In *Manual de Psicopatología*, Belloch, A., Sandín, B., Ramos, F., Eds.; McGraw-Hill: New York, NY, USA, 2010; pp. 3–42.
53. Crego, A.; Carrillo-Díaz, M.; Armfield, J.M.; Romero, M. Stress and academic performance in dental students: The role of coping strategies and examination-related self-efficacy. *J. Dent. Educ.* **2016**, *80*, 165–172.
54. Folkman, S.; Lazarus, R.S.; Dunkel-Schetter, C.; DeLongis, A.; Gruen, R.J. Dynamics of a stressful encounter: Cognitive appraisal, coping, and encounter outcomes. *J. Pers. Soc. Psychol.* **1986**, *50*, 992–1003, doi:10.1037/0022-3514.50.5.992.
55. Lazarus, R.S.; Folkman, S. *Stress Apprais Coping*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 1984.
56. Mikolajczak, M.; Roy, E.; Luminet, O.; Fillée, C.; de Timary, P. The moderating impact of emotional intelligence on free cortisol responses to stress. *Psychoneuroendocrinology*. **2007**, *32*, 1000–1012, doi:10.1016/j.psyneuen.2007.07.009.
57. Brougham, R.R.; Zail, C.M.; Mendoza, C.M.; Miller, J.R. Stress, sex differences, and coping strategies among college students. *Curr. Psychol.* **2009**, *28*, 85–97. doi:10.1007/s12144-009-9047-0.
58. Dusselier, L.; Dunn, B.; Wang, Y.; Shelley II, M.C.; Whalen, D.F. Personal, health, academic, and environmental predictors of stress for residence hall students. *J. Am. Coll. Heal.* **2005**, *54*, 15–24, doi:10.3200/JACH.54.1.15-24.
59. Pierceall, E.A.; Keim, M.C. Stress and coping strategies among community college students. *Community Coll. J. Res. Pract.* **2007**, *31*, 703–712, doi:10.1080/10668920600866579.
60. Dwyer, A.; Cummings, A.L. Stress, self-efficacy, social support, and coping strategies in university students. *Can. J. Couns.* **2001**, *35*, 208–220.
61. Eaton, R.J.; Bradley, G. The role of gender and negative affectivity in stressor appraisal and coping selection. *Int. J. Stress Manag.* **2008**, *15*, 94–115, doi:10.1037/1072-5245.15.1.94.
62. Dyson, R.; Renk, K. Freshmen adaptation to university life: Depressive symptoms, stress, and coping. *J. Clin. Psychol.* **2006**, *62*, 1231–1244, doi:10.1002/jclp.20295.
63. Hernández-Pina, F.; García, M.P.; Maquilón, J. Análisis del cuestionario de procesos de estudio-2 factores de Biggs en estudiantes universitarios españoles. *Rev. Fuentes.* **2005**, *6*, 1–19.
64. Justicia, F.; Pichardo, M.C.; Cano, F.; Berbén, A.B.G.; De la Fuente, J. The revised two-factor study process questionnaire (R-SPQ-2F): Exploratory and confirmatory factor analyses at item level. *Eur. J. Psychol. Educ.* **2008**, *23*, 355–372, doi:10.1007/BF03173004.
65. Hernández Pina, F.; Arán Jara, A.; Salmerón Pérez, H. Enfoques de aprendizaje y metodologías de enseñanza en la universidad. *Rev. Iberoam. Psicol. Salud.* **2012**, *60*, 1–12.
66. Cabanach, R.G.; Antonio, V.; Rodríguez Martínez, S.; Isabel, P.; Carlos, F. Escala de afrontamiento del estrés académico (A-CEA) [The coping with Academic Stress Questionnaire]. *Rev. Iberoam. Psicol. Salud.* **2010**, *1*, 51–64.
67. ter Braak, C.J.F. Canonical correspondence analysis: A new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology*. **1986**, *67*, 1167–1179, doi:10.2307/1938672.
68. ter Braak, C.J.F.; Smilauer, P. *CANOCO Release 4. Reference Manual and Users Guide to CANOCO for Windows: Software for Canonical Community Ordination*; Microcomputer Power: Ithaca, NY, USA, 1998.
69. Filho, W.L.; Raath, S.; Lazzarini, B.; Vargas, V.R.; De Souza, L.; Anholon, R.; Quelhas, O.L.G.; Haddad, R.; Klavins, M.; Lovren, V.O. The role of transformation in learning and education for sustainability. *J. Clean. Prod.* **2018**, *199*, 286–295, doi:10.1016/j.jclepro.2018.07.017.
70. Backman, M.; Pitt, H.; Marsden, T.; Mehmood, A. Experiential approaches to sustainability education: Towards learning landscapes. *Int. J. Sustain. High. Educ.* **2019**, *20*, 139–156, doi:10.1108/IJSHE-06-2018-0109.
71. Cabanach, R.G.; Fariña, Rivera, F.; Carlos, F.; Patricia, G.; del Mar, F.M. Diferencias en el afrontamiento del estrés en estudiantes universitarios hombres y mujeres [Differences in coping between men and women university students]. *Eur. J. Educ. Psychol.* **2013**, *6*, 19–32.
72. Zlomke, K.R.; Hahn, K.S. Cognitive emotion regulation strategies: Gender differences and associations to worry. *Pers. Individ. Dif.* **2010**, *48*, 408–413, doi:10.1016/j.paid.2009.11.007.
73. Biesta, G. Teaching, teacher education, and the humanities: Reconsidering education as a Geisteswissenschaft. *Educ. Theory.* **2015**, *65*, 665–679, doi:10.1111/edth.12141.
74. Musgrove, S.; Remington-Doucette, S. Variation in sustainability competency development according to age, gender, and disciplinary affiliation: Implications for teaching practice and overall program structure. *Int. J. Sustain. High. Educ.* **2015**, *16*, 537–575, doi:10.1108/IJSHE-01-2013-0005.

- 
75. Cotton, R.E.; Alcock, I. Commitment to environmental sustainability in the UK student population. *Stud. High. Educ.* **2012**, *38*, 1457–1471, doi:10.1080/03075079.2011.627423.
  76. Hermes, J.W.S.; Rimanoczy, I. Deep learning for a sustainability mindset. *Int. J. Manag. Educ.* **2018**, *16*, 460–467, doi:10.1016/j.ijme.2018.08.001.

**ESTUDIO DE LOS ENFOQUES DE APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE CIENCIAS SOCIALES Y CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. UNA VISIÓN MULTIVARIANTE A TRAVÉS DE MANOVA-BIPLLOT**

**Zaira J. Zárate-Santana**

Departamento de Estadística-Universidad de Salamanca  
Facultad de Medicina, Campus Miguel de Unamuno. Salamanca  
zaira\_zarate@usal.es

**Ana B. Sánchez-García**

Grupo de Investigación IGA  
Departamento de Estadística-Universidad de Salamanca  
Facultad de Medicina, Campus Miguel de Unamuno. Salamanca  
carpatino@usal.es

**Maria-Carmen Patino-Alonso**

Grupo de Investigación IC  
Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación  
Universidad de Salamanca  
asg@usal.es

*Recepción Artículo: 14 Febrero 2020  
Admisión Evaluación: 4 marzo 2020  
Informe Evaluador 1: 18 marzo 2020  
Informe Evaluador 2: 20 Marzo 2020  
Aprobación Publicación: 20 abril 2020*

## RESUMEN

Numerosos estudios han contribuido a impulsar la investigación sobre enfoques de aprendizaje en el ámbito universitario. El enfoque adoptado por los estudiantes frente a la realización de la tarea puede ser superficial o profundo y tiende a cambiar en función de diferentes variables contextuales. El objetivo principal de este trabajo fue estudiar el tipo de enfoque de aprendizaje que presentan los estudiantes de las áreas de Ciencias Sociales y Jurídicas y Ciencias de la Salud de la Universidad de Salamanca. La muestra objeto de estudio estuvo compuesta por 518 alumnos del área de Ciencias Sociales y Jurídicas y 300 alumnos de Ciencias de la Salud. Se utilizó el cuestionario R-SPQ-2F y se midieron las diferencias entre los enfoques de aprendizaje y las áreas de conocimiento estudiadas a través de la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. Para visualizar las relaciones entre los enfoques de aprendizaje y las áreas de conocimiento, se llevó a cabo el análisis multivariante Manova-Biplot. Los hallazgos obtenidos muestran que el enfoque profundo y el enfoque superficial son prácticamente independientes. El enfoque profundo predomina en el área de ciencias de la salud y se constatan diferencias significativas en este enfoque entre los estudiantes de Ciencias de la Salud y los estudiantes de Ciencias Sociales y Jurídicas.

**Palabras clave:** enfoques de aprendizaje; estudiantes universitarios; Ciencias de las Salud; Ciencias Jurídicas

## **ABSTRACT**

**Study of learning approaches in university students of social sciences and health sciences at the university of Salamanca. A multivariate vision through MANOVA-BIPLLOT.** Several studies have contributed to promoting research on learning approaches at the university level. The approach taken by the students can be surface or deep and can change depending on different contextual variables. The main goal of this work was to study the type of learning approach presented by students from the areas of Social and Legal Sciences and Health Sciences at the University of Salamanca. The samples under study were 518 students from the area of Social and Legal Sciences and 300 students from Health Sciences. The R-SPQ-2F questionnaire was analyzed and the differences between the learning approaches and the areas of knowledge studied were measured using the Mann-Whitney U test for independent samples. To visualize the relationships between learning approaches and knowledge areas, the Manova-Biplot multivariate analysis was carried out. The findings found that the deep approach and superficial approach are practically independent. The deep approach predominates in the area of Health Sciences and there are significant differences in this approach between students from Health Sciences and students from Social and Legal Sciences.

**Keywords:** learning approaches; college students; health sciences; social and legal sciences

## **INTRODUCCIÓN**

Desde la década de los setenta han surgido diferentes estudios que han profundizado en el análisis de los enfoques de aprendizaje, lo cual ha sido un foco de atención entre los investigadores (Beyazta & Senemo lu, 2015; Bernal García et al., 2019; Biggs, 1988, 1991; Biggs et al., 2001; González Giraldo et al., 2011; Hernández Pina et al., 2010; Kember et al., 2004; Marton & Säljö, 1976). Los enfoques de aprendizaje surgen por primera vez en la teoría Student Approaches to Learning (SAL) de Marton & Säljö, (1976) quienes propusieron la idea de enfoques: profundo y superficial, los cuales se refieren a diferentes intenciones de aprendizaje individuales con respecto a un tema (Hernández Pina, García and Maquilón, 2005).

El enfoque profundo, se caracteriza por la preocupación del estudiante para comprender el contenido de la tarea. El alumnado que adopta este enfoque intenta relacionar los contenidos con contextos personales significativos o con conocimientos previos y encuentra el aprendizaje emocionalmente satisfactorio (Biggs et al., 2001; Freiberg Hoffmann & Fernández Liporace, 2016). Los resultados previos apuntan a que es característico de estudiantes creativos (Duff & McKinstry, 2007; Warburton, 2003), que presentan habilidades de expresión, claridad de ideas, (Chin & Brown, 2000) y motivación intrínseca (Biggs, 1988).

Por otra parte, los estudiantes que adoptan un enfoque superficial realizan las tareas con el mínimo esfuerzo, transmiten la idea de que el trabajo parece haberse realizado correctamente cuando no lo ha hecho, memorizan para dar la impresión de que se ha producido la comprensión (Freiberg Hoffmann & Fernández Liporace, 2016), presentan motivación extrínseca y tienden a cumplir con los requisitos mínimos de estudio (Monroy & Hernández Pina, 2014). Además, tienen miedo a fallar (Duff & McKinstry, 2007).

Biggs, (1987) describe los enfoques de aprendizaje profundo y superficial en función de la motivación o estrategias utilizadas para abordar una tarea determinada. Ambos, motivo (Ryan & Deci, 2000) y estrategia, forman parte del proceso de enseñanza-aprendizaje e influyen en la elección de un enfoque u otro (Freiberg Hoffmann & Fernández Liporace, 2016). La preferencia de enfoque se relaciona con la motivación hacia el aprendizaje y por sí se orienta, o no, a la comprensión de significados y ambos no pueden coexistir a la vez (González-García et al., 2019). La naturaleza de la relación entre estudiante, contexto y tarea se describe mediante un enfoque de aprendizaje (Monroy & Hernández Pina, 2014), que no es estático (Ullah, 2016) y tiende a cambiar en función de diferentes variables contextuales (Dolmans et al., 2016).

Biggs, (1987, 1991); Biggs et al., (2001) y Kember et al. (2004); definen los enfoques de aprendizaje a través de un modelo de tres fases (3P): Presagio, Proceso y Producto. Donde presagio se refiere a los aspectos contextuales, el proceso a la dinámica de enseñanza-aprendizaje y el producto al resultado académico. De acuerdo a este modelo, existen cuatro componentes principales: dos de presagio, los alumnos y el contexto de apren-

dizaje (Rosário et al., 2014). Este modelo, explica la enseñanza como un proceso interactivo y equilibrado donde todos sus elementos se interrelacionan (López Aguado & López Alfonso, 2013), y en el que a su vez intervienen variables estratégicas, emocionales y contextuales. Las diversas corrientes y teorías de aprendizaje empírico nos permiten conocer las variables que impactan en el proceso del aprendizaje (Schunk, 2012) por lo que el estudio de las variables que expliquen las diferencias en la adopción de enfoques de aprendizaje es considerado como relevante. Estudios como los llevados a cabo por Shah, (2016) y Montealegre (2014), sitúan sus análisis a este respecto en el campo de la salud, sin embargo, no se han encontrado antecedentes que hayan indagado desde una aproximación metodológica multivariante sobre las diferencias encontradas entre las áreas de Ciencias de la Salud y Ciencias Sociales y Jurídicas y si existe, por tanto, un patrón de adopción del enfoque de aprendizaje diferencial entre ambas áreas. Por lo tanto, el principal objetivo de este trabajo fue conocer qué tipo de enfoque de aprendizaje adopta prioritariamente el alumnado universitario en las áreas de Ciencias de la Salud y Ciencias Sociales y Jurídicas de la Universidad de Salamanca, así como las posibles diferencias que se establecen entre ambos grupos.

## MÉTODOS

### Muestra

La muestra objeto de estudio estuvo conformada por un total de 818 alumnos de Grado que cursan estudios en la Universidad de Salamanca (USAL) distribuidos en dos grupos muestrales: estudiantes del área de Ciencias Sociales y Jurídicas ( $n=518$ ), y estudiantes del área Ciencias de la Salud ( $n=300$ ). Todos con edades comprendidas entre los 18 y los 25 años con una media de edad de 21 años. En la muestra se observa un predominio de mujeres frente a hombres en ambas áreas de conocimiento. El porcentaje de mujeres seleccionadas frente a hombres ha sido de 70,8% sobre 29,2%.

### Instrumentos

Para recoger la información fue aplicado el Cuestionario de Enfoques de Aprendizaje R-SPQ-2F (Biggs et al., 2001), versión reducida del SPQ (Study Process Questionnaire) de (J. Biggs, 1987) adaptado al español por (Hernández-Pina, García, & Maquilón, 2005) y validado por Justicia, Pichardo, Cano, García-Berbén, & de la Fuente, (2008). Este cuestionario está conformado por 20 ítems divididos en dos dimensiones: superficial (10 ítems) y profundo (10 ítems). La aplicación del cuestionario fue de manera virtual, mediante un enlace a la encuesta a través de la plataforma de enseñanza virtual Studium de la Universidad de Salamanca.

### Análisis

Se realizó un análisis descriptivo de cada uno de los ítems del cuestionario de enfoques de aprendizaje R-SPQ-2F. El análisis de las pruebas de normalidad de las variables se llevó a cabo con el test de Kolmogorov-Smirnov. Para medir las diferencias entre los enfoques de aprendizaje y las áreas de conocimiento estudiadas se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. Y, por último, para visualizar las relaciones entre los enfoques de aprendizaje y las áreas de conocimiento, se llevó a cabo el análisis multivariante Manova-Biplot (Gabriel, 1972, 1995). Los datos fueron analizados con la versión 25.0 de IBM SPSS Statistical Package programme y el programa estadístico Multibiplot (Vicente-Villardón, 2017).

## RESULTADOS

A continuación se presenta el análisis descriptivo de cada uno de los ítems del cuestionario R-SPQ-2F para las áreas de Ciencias Sociales y Jurídicas y Ciencias de la Salud. La tabla 1 y tabla 2 muestran los estadísticos descriptivos de todos los ítems del área de Ciencias Sociales y Jurídicas y Ciencias de la Salud respectivamente.

**ESTUDIO DE LOS ENFOQUES DE APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE CIENCIAS SOCIALES Y CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. UNA VISIÓN MULTIVARIANTE A TRAVÉS DE MANOVA-BIPLLOT**

*Tabla 1*  
*Análisis descriptivo de los ítems del cuestionario por R-SPQ-2F dimensión – Ciencias Sociales y Jurídicas*

	Media±DS	Mediana (RI)	Asimetría	Curtosis
<i>Enfoque Profundo</i>				
EP 1	2,70±1,027	2,00 (2,00-4,00)	0,294	-0,800
EP 2	3,14±1,115	3,00 (2,00-4,00)	-0,033	-0,927
EP 5	2,82±0,967	3,00 (2,00-4,00)	0,203	-0,714
EP 6	2,30±0,989	2,00 (2,00-3,00)	0,472	-0,394
EP 9	3,09±1,122	3,00 (2,00-4,00)	-0,007	-0,852
EP 10	3,19±1,156	3,00 (2,00-4,00)	-0,121	-0,861
EP 13	3,98±0,941	4,00 (3,00-5,00)	-0,979	0,213
EP 14	2,16±0,997	4,00 (1,00-3,00)	-0,800	-0,077
EP 17	2,29±1,042	2,00 (2,00-3,00)	0,683	-0,013
EP 18	3,00±1,141	3,00 (2,00-4,00)	0,004	-0,924
<i>Enfoque Superficial</i>				
ES 3	2,15±1,193	2,00 (2,00-4,00)	0,934	-0,008
ES 4	2,80±1,269	3,00 (2,00-4,00)	0,218	-1,118
ES 7	2,52±1,262	2,00 (1,00-3,25)	0,420	-0,909
ES 8	2,60±1,206	2,00 (2,00-4,00)	0,327	-0,890
ES 11	2,32±1,191	2,00 (1,00-3,00)	0,548	-0,721
ES 12	2,53±1,082	2,00 (2,00-3,00)	0,491	-0,468
ES 15	1,62±0,857	1,00 (1,00-2,00)	1,408	1,565
ES 16	2,64±1,195	2,00 (2,00-3,00)	0,415	-0,736
ES 19	2,20±1,116	2,00 (1,00-3,00)	0,729	-0,163
ES 20	1,95±1,083	2,00 (1,00-3,00)	1,082	0,509

DS: Desviación estándar; RI: Rango intercuartílico



Tabla 2  
Análisis descriptivo de los ítems del cuestionario por R-SPQ-2F dimensión – Ciencias de la Salud

	Media±DS	Mediana (RI)	Asimetría	Curtosis
<i>Enfoque Profundo</i>				
EP 1	2,85±1,054	3,00 (2,00-4,00)	0,165	-0,862
EP 2	3,61±1,043	4,00 (3,00-4,00)	-0,420	-0,754
EP 5	3,05±0,980	3,00 (2,00-4,00)	0,035	-0,745
EP 6	2,42±1,033	2,00 (2,00-3,00)	0,509	-0,439
EP 9	3,20±1,143	3,00 (2,00-4,00)	-0,135	-0,834
EP 10	3,65±1,050	4,00 (3,00-4,00)	-0,524	-0,493
EP 13	4,19±0,857	4,00 (4,00-5,00)	-0,979	0,744
EP 14	2,17±0,975	2,00 (1,00-3,00)	0,590	-0,219
EP 17	2,56±1,196	2,00 (2,00-3,00)	0,402	-0,777
EP 18	3,03±1,103	3,00 (2,00-4,00)	0,069	-0,849
<i>Enfoque Superficial</i>				
ES 3	2,02±1,145	2,00 (1,00-3,00)	0,997	0,036
ES 4	2,95±1,237	3,00 (2,00-4,00)	0,014	-1,126
ES 7	2,50±1,223	2,00 (1,00-3,00)	0,420	-0,812
ES 8	2,33±1,098	2,00 (1,00-3,00)	0,508	-0,693
ES 11	2,08±1,033	2,00 (1,00-3,00)	0,914	0,293
ES 12	2,41±1,045	2,00 (2,00-3,00)	0,507	-0,336
ES 15	1,52±0,871	1,00 (1,00-2,00)	1,955	3,841
ES 16	2,71±1,286	3,00 (2,00-4,00)	0,286	-0,984
ES 19	2,34±1,167	2,00 (1,00-3,00)	0,620	-0,454
ES 20	1,91±1,041	2,00 (1,00-2,00)	1,053	0,432

DS: Desviación estándar; RI: Rango intercuartílico

En la tabla 3 se presentan los datos relativos a los análisis descriptivos realizados para cada uno de los factores que integran las escalas de enfoques de aprendizaje en las dos áreas de estudio consideradas. Observamos como se obtienen mayores puntuaciones en el área de Ciencias de la Salud en el enfoque de aprendizaje profundo, encontrando entre ambas áreas diferencias significativas en el enfoque profundo ( $p < 0.001$ ).

Tabla 3 Análisis descriptivo de los ítems del cuestionario por R-SPQ-2F dimensión – Ciencias de la Salud

	<b>Ciencias Sociales y Jurídicas</b>		<b>Ciencias de la Salud</b>		
	Media±DS	Mediana (RI)	Media±DS	Mediana (RI)	p-valor
Enfoque Profundo	28.68±6.06	29.00 (24.00-33.00)	30.73±5.74	31.00 (27,00-34,00)	<0.001
Enfoque Superficial	23.33±6.61	23.00 (19.00-28.00)	22,77±6,13	22.00 (18,25-27,00)	0.275

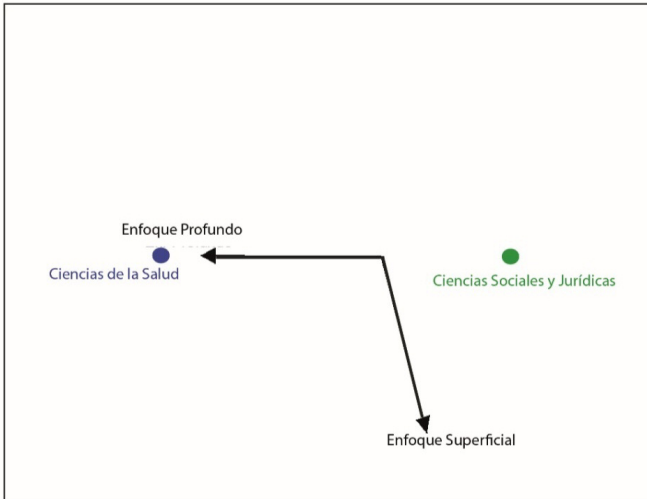
DS: Desviación estándar; RI: Rango intercuartílico

**ESTUDIO DE LOS ENFOQUES DE APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE CIENCIAS SOCIALES Y CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. UNA VISIÓN MULTIVARIANTE A TRAVÉS DE MANOVA-BIPLLOT**

En la figura 1 se muestra el MANOVA-Biplot para los grupos, representados por las áreas de conocimiento estudiadas y los factores de los enfoques de aprendizaje. Como se observa en el gráfico en los estudiantes del área de conocimiento de Ciencias de la Salud predomina mayoritariamente el enfoque profundo.

Se observa en la figura que el primer eje ofrece mayor discriminación entre las áreas de conocimiento de Ciencias Sociales y Jurídicas y Ciencias de la Salud y explica el 20,6% de la variabilidad (inercia), mientras que, en conjunto con el segundo eje, se explica prácticamente el 32,46%.

*Figura 1 Manova Biplot – Enfoques de aprendizaje/Áreas de conocimiento*



**DISCUSIÓN**

El objetivo principal de este trabajo fue conocer qué tipo de enfoque de aprendizaje presentan prioritariamente los estudiantes de las áreas de conocimiento de Ciencias de la Salud y Ciencias Sociales de la Universidad de Salamanca a través de un análisis descriptivo de los ítems que componen el cuestionario R-SPQ-2F y un análisis multivariante que representa las dimensiones y las áreas de conocimiento estudiadas.

Los resultados obtenidos, tal y como puede ser apreciado en la tabla 3, apuntan hacia una preferencia sobre el enfoque profundo de abordaje de la tarea frente al superficial, tanto en áreas de Ciencias de la Salud como en Ciencias Sociales y Jurídicas, luego al igual que autores como Hernández-Pina et al. (2010) se puede afirmar que el enfoque profundo es predominante en el ámbito universitario y en concreto en estas dos áreas. De acuerdo con López y López (2013) estos estudiantes en los cuales prevalece el enfoque profundo presentan ante la tarea de aprendizaje alta motivación y una comprensión significativa de la misma.

Sin embargo, cuando se realiza la comparativa entre las dos áreas en estudio consideradas se obtienen mayores puntuaciones en el área de Ciencias de la Salud en el enfoque de aprendizaje profundo, encontrando entre ambas áreas diferencias significativas en el enfoque profundo ( $p < 0.001$ ). Resultado, que por otra parte, parece estar en la línea de otras investigaciones como Shah, (2016) y Montealegre (2014), quienes destacan que los estudiantes de Medicina, Odontología y Enfermería en su investigación también adoptan un enfoque profundo en comparación con otras áreas académicas.

Por tanto, tal y como puede ser observado en la Figura 1, con respecto al objetivo pretendido en este trabajo, los resultados apuntan hacia la existencia de un patrón diferencial entre estudiantes del área de la salud respecto

a otras áreas de conocimiento universitarias, en concreto, el área de Ciencias Sociales y Jurídicas. Si bien los resultados mostraron que hay diferencias respecto al enfoque profundo, también se detectó que en cuanto al enfoque superficial no existían diferencias estadísticamente significativas entre ambas áreas.

Finalmente, el carácter innovador de este trabajo está relacionado con la presentación por primera vez de una visión multivariante con representación gráfica de dos matrices que permiten visualizar los dos enfoques de aprendizaje conjuntamente. En este sentido, se puede afirmar tal y como se aprecia en la Figura 1, que al igual que otros autores como González-García et al. (2019) y Geraldo et al. (2011) el enfoque profundo y el enfoque superficial son prácticamente independientes.

Los resultados de esta investigación podrían utilizarse para que los profesores universitarios conozcan cuál es el enfoque de aprendizaje que predomina en sus alumnos, y así planear estrategias de enseñanza acordes a su perfil.

En general, autores como Tiwari et al. (2006) han argumentado en el contexto de enseñanza-aprendizaje universitario en Ciencias de la Salud, que la metodología de enseñanza puede influir en el enfoque de aprendizaje seleccionado por los estudiantes, por lo que más investigación es necesaria al objeto de profundizar en las diferencias metodológicas que pudieran presentarse en las áreas analizadas, y así, poder analizar si esta variable es la causa de la existencia del patrón diferencial establecido entre ambas áreas en la utilización del enfoque profundo.

Por último, con relación a las posibles limitaciones de este trabajo, debería de tomarse en consideración que la muestra de estudiantes de Ciencias de la Salud, aunque importante en número, es menor que la de estudiantes de Ciencias Sociales y Jurídicas, lo que podría tener consecuencias en términos de identificación de las preferencias de los participantes en el estudio.

## CONCLUSIONES

Los resultados encontrados manifiestan que bajo la aplicación del cuestionario R-SPQ-2F, los estudiantes de la Universidad de Salamanca del área de la salud adoptan un enfoque de aprendizaje profundo encontrando diferencias significativas con los estudiantes de Ciencias Sociales y Jurídicas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beyazta, D. I., & Senemo lu, N. (2015). Learning Approaches of Successful Students and Factors Affecting Their Learning Approaches. *Egitim ve Bilim*, 40(179), 193-216. <https://doi.org/10.15390/EB.2015.4214>
- Biggs, J. B. (1987). Study process questionnaire manual. *Australian Council for Educational Research*.
- Biggs, J. B. (1988). Assessing student approaches to learning. *Australian Psychologist*, 23(2), 197-206. <https://doi.org/10.1080/00050068808255604>
- Biggs, J. B. (1991). Approaches to learning in secondary and tertiary students in Hong Kong. *Educational Research Journal*, 6, 27-39.
- Biggs, J., Kember, D., & Leung, D. Y. P. (2001). The revised two-factor Study Process Questionnaire: R-SPQ-2F. *British Journal of Educational Psychology*, 71(1), 133-149. <https://doi.org/10.1348/000709901158433>
- Chin, C., & Brown, D. E. (2000). Learning in Science: A Comparison of Deep and Surface Approaches. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 109-138. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(200002\)37:2<109::AID-TEA3>3.0.CO;2-7](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(200002)37:2<109::AID-TEA3>3.0.CO;2-7)
- Dolmans, D. H. J. M., Loyens, S. M. M., Marcq, H., & Gijbels, D. (2016). Deep and surface learning in problem-based learning: a review of the literature. *Advances in Health Sciences Education*, 21(5), 1087-1112. <https://doi.org/10.1007/s10459-015-9645-6>
- Duff, A., & McKinsty, S. (2007). Students' Approaches to Learning. *Issues in Accounting Education*, 22(2), 183-214. <https://doi.org/10.2308/iace.2007.22.2.183>

- Freiberg Hoffmann, A., & Fernández Liporace, M. M. (2016). Enfoques de Aprendizaje según el R-SPQ-2F: Análisis de sus propiedades psicométricas en estudiantes universitarios de Buenos Aires. *Revista Colombiana de Psicología*, 25(2). <https://doi.org/10.15446/rcp.v25n2.51874>
- Gabriel, K. R. (1972). Analysis of Meteorological Data by Means of Canonical Decomposition and Biplots. *Journal of Applied Meteorology*, 11(7), 1071–1077. [https://doi.org/10.1175/1520-0450\(1972\)011<1071:AOMDBM>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0450(1972)011<1071:AOMDBM>2.0.CO;2)
- Gabriel, K. R. (1995). *MANOVA Biplots for two-way contingency tables* (En Krzanow, pp. 227–268). Clarendon Press. Oxford, RU.
- García, M. I. B., Lamos Duarte, A. F., Vargas Rivera, O. I., Camargo Villalba, G. E., & Capacho, N. S. (2019). Enfoques de aprendizaje, rendimiento académico y factores relacionados en estudiantes que cursan último año de los programas de la Facultad de Ciencias de la Salud. *Educación Médica*, 20, 10–17. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.11.008>
- Geraldo, J. L., del Rincón, B., y del Rincón, D. (2011). Estructura latente y consistencia interna del R-SPQ-2F: Reinterpretando los enfoques de aprendizaje en el EEES. *Revista de Investigación Educativa*, 29(2), 277–293.
- González-García, N., Sánchez-García, A. B., Nieto-Librero, A. B., & Galindo-Villardón, M. P. (2019). Attitude and Learning Approaches in the Study of General Didactics. A Multivariate Analysis. *Revista de Psicodidáctica (English Ed.)*, 24(2), 154–162. <https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2019.03.001>
- González-Geraldo, J.L., del Rincón Igea, D.A. (2011). Estructura latente y consistencia interna del R-SPQ-2F: reinterpretando los enfoques de aprendizaje en el EEES. [Latent structure and internal consistency of the R-SPQ-2F: Reinterpreting the approaches to learning within the EHEA]. *Revista de Investigación Educativa*, 29(2), 277–293
- Hernández Pina, F., Rodríguez Nieto, M. C., Ruiz Lara, E., & Esquivel Cruz, J. E. (2010). Enfoques de aprendizaje en alumnos universitarios de la titulación de ciencias de la actividad física y del deporte de España y México [Learning approaches in university students of physical activity and sport sciences in Spain and Mexico]. *Revista Iberoamericana de Educación*, 53(7), 1–11
- Justicia, F., Pichardo, M. C., Cano, F., Berbén, A. B. G., & De la Fuente, J. (2008). The Revised Two-Factor Study Process Questionnaire (R-SPQ-2F): Exploratory and confirmatory factor analyses at item level. *European Journal of Psychology of Education*, 23(3), 355–372. <https://doi.org/10.1007/BF03173004>
- Kember, D., Biggs, J., & Leung, D. Y. P. (2004). Examining the multidimensionality of approaches to learning through the development of a revised version of the Learning Process Questionnaire. *British Journal of Educational Psychology*, 74(2), 261–279. <https://doi.org/10.1348/000709904773839879>
- López Aguado, M., & López Alfonso, A. I. (2013). Los enfoques de aprendizaje. Revisión conceptual y de investigación. *Revista Colombiana de Educación*, 1(64), 131–153. <https://doi.org/10.17227/01203916.64rce131.153>
- Marton, F., & Säljö, R. (1976). On qualitative differences in learning: I-Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46(1), 4–11. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1976.tb02980.x>
- Monroy, F., & Hernández Pina, F. (2014). Factores que influyen en los enfoques de aprendizaje universitario. Una revisión sistemática. *Educación XX1*, 17(2). <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.2.11481>
- Montealegre, G., Núñez, M. L., & Salgado, D. (2014). Enfoques de aprendizajes y variables de orden sociocultural en estudiantes de una institución de educación superior en Colombia. *Acta Médica Colombiana*, 39(4), 368–377.
- Rosario, P., Núñez, J. C., Vallejo, G., Paiva, O., Valle, A., Fuentes, S., & Pinto, R. (2014). Are teachers' approaches to teaching responsive to individual student variation? A two-level structural equation modeling. *European Journal of Psychology of Education*, 29(4), 577–601. <https://doi.org/10.1007/s10212-014-0214-9>
- Tiwari, A., Chan, S., Wong, E., Wong, D., Chui, C., Wong, A., y Patil, N. (2006). The effect of problem-based learning on students' approaches to learning in the context of clinical nursing education. *Nurse Education Today*, 26, 430–438.

- Shah, D. K., Lochan Yadav, R., Sharma, D., Kumar Yadav, P., Islam, N., Khatri Sapkota, N., & Kumar Jha, R. (2016). Learning approach among health sciences students in a medical college in Nepal: a cross-sectional study. *Advances in Medical Education and Practice*, 137. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S100968>
- Schunk, D. H. (2012). *Teorías del aprendizaje: una perspectiva educativa* [Theories of learning: an educational perspective] (6th ed.). Pearson.
- Ullah, R. (2016). Learning environment, approaches to learning and learning preferences: medical students versus general education students. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 66(5), 541–544.
- Vicente Villardón, J.L. (2017). MULTBIPLLOT: A package for Multivariate Analysis using Biplots. Departamento de Estadística. Universidad de Salamanca.



# **PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS 2017-2020**



## CERTIFICADO

A favor de:

ZAIRA JAZMIN ZARATE SANTANA; ANA BELEN SANCHEZ GARCIA; MARIA PURIFICACION VICENTE GALINDO; MARIA CARMEN PATINO-ALONSO

Por su contribución en la modalidad de COMUNICACIÓN en el "V CONGRESO INTERNACIONAL EN CONTEXTOS PSICOLÓGICOS, EDUCATIVOS Y DE LA SALUD", con el título:

**ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE LAS RELACIONES ENTRE ENFOQUES DE APRENDIZAJE E IMPULSIVIDAD EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE LA UNIVERSIDAD DE COLIMA, MÉXICO**

Además, dicha aportación está PUBLICADA en el libro de Actas del V Congreso Internacional en Contextos Psicológicos, Educativos y de la Salud. Volumen III, con ISBN: 978-84-09-06412-0 y Depósito Legal: AL 2568-2018.

Dicho congreso se ha celebrado durante los días 21, 22 y 23 de noviembre de 2018 en Madrid, con una duración de 25 horas y organizado por el Grupo de Investigación SEJ-473 de la Universidad de Almería y la Association University of Scientific Formation Psychology and Education Research (Entidad sin fin de lucro inscrita con el número 6372 de la Sección I, del Registro de Asociaciones de la Junta de Andalucía, y en sus estatutos sociales constan expresamente la Formación y la Investigación). Dicha actividad cuenta con la Resolución Favorable de Reconocimiento de Interés Científico-Sanitario concedida por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (CSV: 2FB3V-7S4YZ-PNGHV-BQKJV).

Madrid, a 23 de noviembre de 2018

Presidente del Congreso



Dr. José Jesús Gázquez Linares

Presidenta de la Association University of Scientific Formation Psychology and Education Research



Dña. María del Carmen Pastor Puente







# Certificate of Presentation

To

Zárate-Santana, Z.J., Patino-Alonso, M.C., Sánchez-García, A.B., Celestino-

Sánchez, M.A.

*For presenting the work*

*Multivariate characterization of students of the University of Salamanca*

*In the*

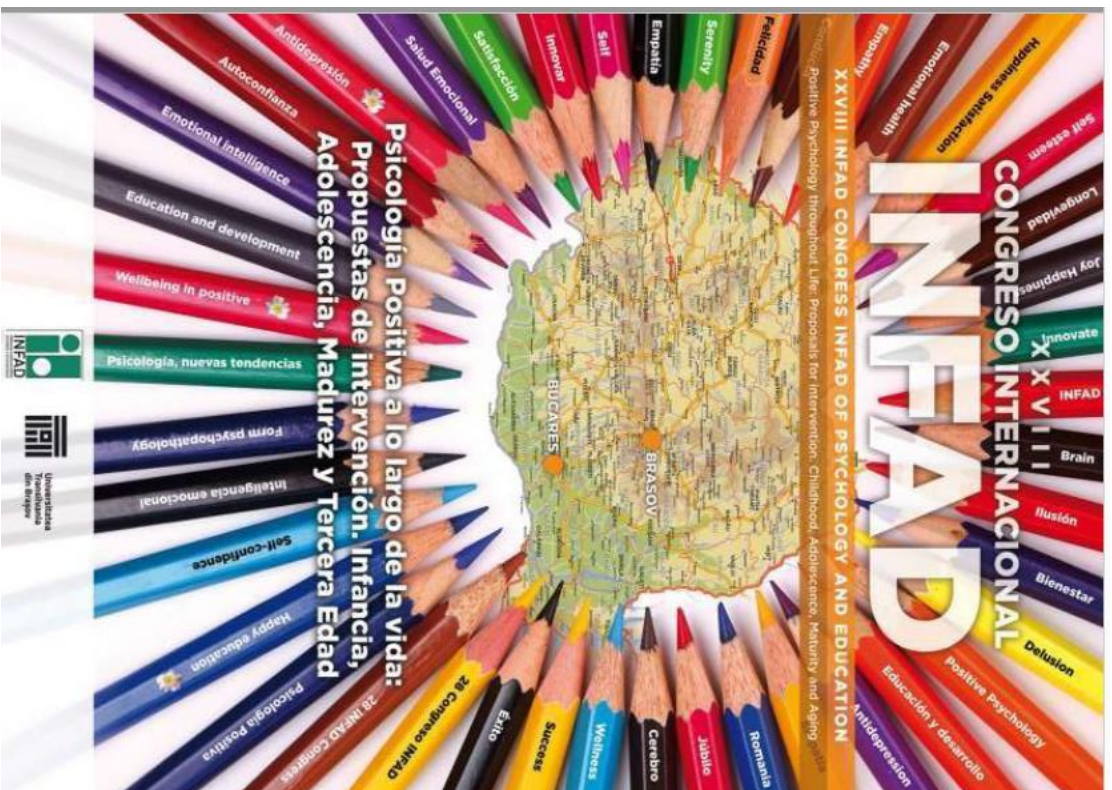
*IV International Workshop on Proximity Data, Multivariate Analysis and Classification*

*Organized by Group of Multivariate Analysis and Classification of the SEIO*

*on 25 and 26 of May*

*at Department of Statistics (Universidad de Salamanca)*





**El presidente del Comité Organizador del XXVIII**

**Congreso Internacional INFAD “Positive**

**Psychology throughout Life: Proposals for**

**intervention. Childhood, Adolescence, Maturity and**

**Aging” celebrado en la Universidad de**

**Transilvania en Brasov (Rumania), de forma no**

**presencial los días 27, 28 y 29 de abril de 2020**

**Certifica que D/D<sup>a</sup>**

**ZAIRA JAZMÍN ZÁRATE SANTANA**

**Ha participado en el mencionado Congreso Internacional**

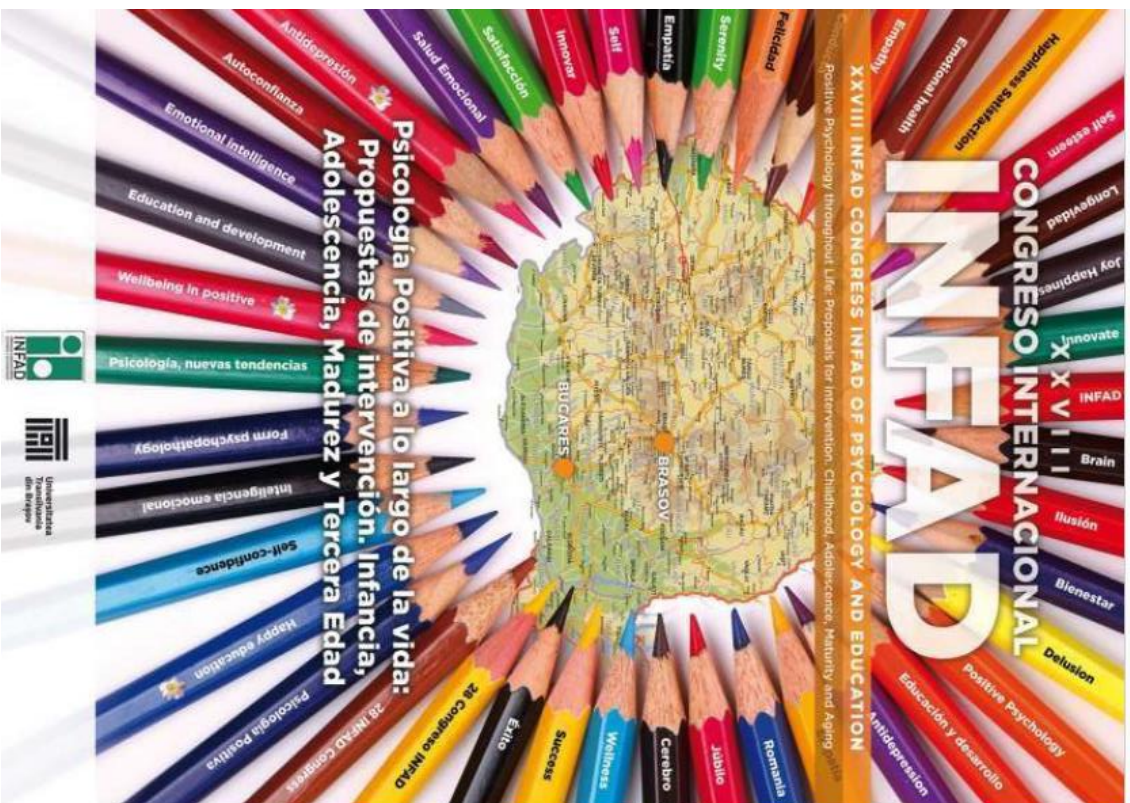
**Presentando una comunicación con el título:**

**“ESTUDIO DE LOS ENFOQUES DE APRENDIZAJE EN  
ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE CIENCIAS  
SOCIALES Y CIENCIAS DE LA SALUD DE LA  
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. UNA VISION  
MULTIVARIANTE A TRAVÉS DE MANOVA-BIPLLOT”**

  
Florencio Vicente Castro  
Presidente del Comité Organizador







**Psicología Positiva a lo largo de la vida:  
Propuestas de intervención. Infancia,  
Adolescencia, Madurez y Tercera Edad**



**El presidente del Comité Organizador del XXVIII Congreso Internacional INFEAD "Positive Psychology throughout Life: Proposals for intervention. Childhood, Adolescence, Maturity and Aging" celebrado en la Universidad de Transilvania en Brasov (Rumania), de forma no presencial los días 27, 28 y 29 de abril de 2020**

**Certifica que D/D<sup>a</sup>**

**ZAIRA JAZMÍN ZÁRATE SANTANA**

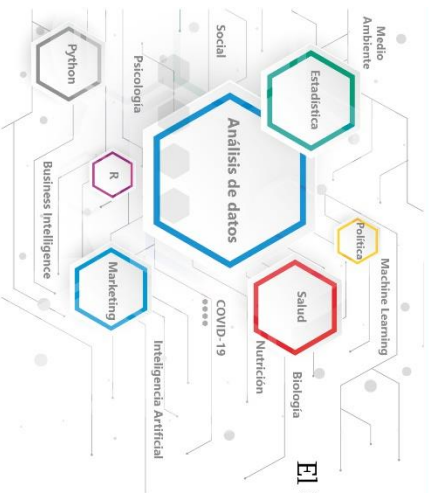
Ha participado en el mencionado Congreso Internacional

Presentando un póster con el título:

**"ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA FACTORIAL DEL CUESTIONARIO A-CEA EN UNA MUESTRA UNIVERSITARIA DEL ÁREA DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA, ESPAÑA"**

  
Florencio Vicente Castro  
Presidente del Comité Organizador





El Centro de Investigación de Estadística Multivariante Aplicada



**Otorga el presente certificado a:**

**D/D<sup>a</sup> Zaira Jazmín Zárate Santana, D/D<sup>a</sup> María-Carmen Patino-Alonso y D/D<sup>a</sup> Ana B. Sánchez-García**

Por su valiosa participación con la charla:

“Análisis estadístico en el contexto de educación y enfoques de aprendizaje” en el:

**I Foro Internacional de Charlas Multidisciplinarias de Análisis de Datos**

Celebrado del 08 al 19 de Junio del 2020 de forma no presencial

Dr. Miguel Ángel Celestino Sánchez  
Director General CIEMA



UNIVERSIDAD  
DE COLIMA  
CENTRO DE INVESTIGACION  
DE ESTADÍSTICA MULTIVARIANTE  
APLICADA

c. Dra. Zaira Jazmín Zárate Santana  
Jefe de Departamento CIEMA



EDUCACION CON  
RESPONSABILIDAD  
SOCIAL

UNIVERSIDAD DE COLIMA



## ANEXOS

### Anexos: Cuestionarios R-SPQ-2F y A-CEA

**Buenos días.** Desde el Dpto. de Estadística de la Universidad de Salamanca, se está realizando una investigación con fines académicos sobre los enfoques de aprendizaje y afrontamiento de estrés académico de los universitarios, por este motivo solicitamos su colaboración. Los datos serán tratados de forma agregada para garantizar el anonimato. Por favor, elija para cada afirmación la opción que mejor se ajuste, no existe una única forma “correcta” depende de lo que se ajuste a su forma de ser. Elije solo una respuesta para cada afirmación.

¡Gracias por su colaboración!

**Área de estudio:** Arte y humanidades  Ciencias  Ciencias de la salud  Ciencias sociales y jurídicas  Ingeniería y Arquitectura

**Carrera en la que estás matriculado:** \_\_\_\_\_

**Sexo:** Masculino  Femenino

**Edad:** 18-19 años  20-21 años  22 – 23 años  24 – 25 años  más de 25

**¿Vives en...?**

Domicilio familiar  Solo  Residencia Universitaria  Piso compartido  Otro \_\_\_\_\_

**Además de estudiar, ¿trabajas actualmente?**

SÍ  NO

**¿Tienes beca u otro tipo de ayuda económica para la realización de tus estudios?**

SÍ  NO

<b>ENFOQUES DE APRENDIZAJE R-SPQ-2F</b>	<i>Nunca o rara vez</i>	<i>A veces</i>	<i>La mitad de las veces</i>	<i>Frecuentemente</i>	<i>Siempre o casi siempre</i>
<p><b><i>No existe una única forma “correcta” de estudiar. Depende de lo que se ajuste a tu forma de ser y a lo que estudias en ese momento. Por lo tanto, es necesario que respondas al cuestionario con sinceridad.</i></b></p> <p><b><i>Léelas con atención y responde con tu primera impresión. Por favor no dejes ningún enunciado sin contestar.</i></b></p>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.-Tengo momentos en los que estudiar me produce gran satisfacción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.-Debo estudiar bastante un tema para poder formar mis propias conclusiones y así quedar conforme.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.-Mi objetivo es aprobar la materia haciendo el menor trabajo posible.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.-Solo estudio lo que se ve en clase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.-Me parecen muy interesantes todos los temas cuando los empiezo a estudiar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.-La mayoría de los temas nuevos me parecen interesantes y con frecuencia dedico tiempo extra a conseguir más información sobre ellos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.- Dedico un mínimo esfuerzo al estudio de las materias que no me interesan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.- Aprendo algunas cosas mecánicamente, repitiéndolas una y otra vez hasta que ya las sepa de memoria, aunque no las comprenda.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9.- Me parece que estudiar algunos temas académicos puede ser tan interesante como leer una buena novela o ver una buena película.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.- Cuando estudio temas importantes me autoevalúo tanto como sea necesario hasta lograr comprenderlos por completo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.- Puedo aprobar la mayoría de los exámenes memorizando partes claves de una materia sin intentar comprenderlas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.- Generalmente me limito a estudiar solo lo que se me pide, porque creo innecesario hacer cosas extra.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.- Trabajo duro en mis estudios cuando creo que el material o el contenido son interesantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.- Dedico gran parte de mi tiempo libre a buscar más información sobre temas interesantes que fueron expuestos en clase.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.- Creo que no es conveniente estudiar los temas a fondo. Eso produce confusión y pérdida de tiempo, cuando lo único que hace falta es conocer los temas por encima para poder aprobarlos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.- Creo que los profesores no deberían esperar que los estudiantes dedicaran mucho tiempo a estudiar los contenidos que se sabe que no van a evaluarse en el examen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.- Voy a la mayoría de las clases con preguntas en mente, que quiero responderme.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.- Me esfuerzo por leer la mayor parte de los materiales que me recomiendan en clase.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.- No entiendo por qué tengo que aprender contenidos que no se exigen en el examen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.- La mejor forma de aprobar los exámenes es memorizar las respuestas de las preguntas más probables.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Escala de Afrontamiento del Cuestionario de Estrés académico, A-CEA

<b><u>No existe una respuesta “correcta”, depende de lo que se ajuste a tu forma de ser, es necesario que respondas al cuestionario con sinceridad.</u></b>	<i>Nunca</i>	<i>Alguna vez</i>	<i>Bastantes veces</i>	<i>Muchas veces</i>	<i>Siempre</i>
<b><i>Léelas con atención y responde con tu primera impresión. Por favor no dejes ningún enunciado sin contestar.</i></b>					
1.- Cuando me enfrento a una situación problemática, olvido los aspectos desagradables y resalto los positivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.- Cuando me enfrento a una situación problemática, expreso mis opiniones y busco apoyo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.- Cuando me enfrento a una situación problemática, priorizo las tareas y organizo el tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.- Cuando me enfrento a una situación problemática durante los exámenes, procuro pensar que soy capaz de hacer las cosas bien por mi mismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.- Cuando me enfrento a una situación problemática, pido consejo a un familiar o a un amigo a quien aprecio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.- Cuando me enfrento a una situación problemática mientras estoy preparando los exámenes, planifico detalladamente cómo estudiar el examen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.- Cuando me enfrento a una dificultad mientras estoy preparando los exámenes, procuro pensar en positivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.- Cuando me enfrento a una situación difícil, hablo de los problemas con otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.- Cuando me enfrento a una situación problemática, elaboro un plan de acción y lo sigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



10.- Cuando me enfrento a una situación problemática, no permito que el problema me supere; procuro darme un plazo para solucionarlo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.- Cuando me enfrento a una situación problemática, hablo sobre las situaciones estresantes con mi pareja, mi familia o amigos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.- Cuando me enfrento a una situación problemática mientras estoy preparando los exámenes, me centro en lo que necesito para obtener los mejores resultados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.- Cuando me enfrento a una situación problemática, pienso objetivamente sobre la situación e intento tener mis emociones bajo control	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.- Cuando me enfrento a una situación problemática, busco consejo y solicito ayuda a otras personas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.- Cuando me enfrento a una situación problemática, organizo los recursos personales que tengo para afrontar la situación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.- Cuando me enfrento a una situación complicada, en general procuro no darle importancia a los problemas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.- Cuando me enfrento a una situación problemática, manifiesto mis sentimientos y opiniones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.- Cuando me enfrento a una situación problemática, como en los exámenes, suelo pensar que me saldrán bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.- Cuando me enfrento a una situación difícil, hago una lista de las tareas que tengo que hacer, las hago una a una y no paso a la siguiente hasta que no he finalizado la anterior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.- Cuando me enfrento a una situación problemática la noche antes del examen, trato de pensar que estoy preparado para realizarlo bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.- Cuando me enfrento a una situación problemática, hablo con alguien para saber más de la situación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.- Cuando me enfrento a un problema, como sentir ansiedad durante el examen, trato de verlo como algo lógico y normal de la situación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.- Cuando me enfrento a una situación problemática, cambio algunas cosas para obtener buenos resultados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

