



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Departamento de Ciencias de la Salud

Aprendizaje Estructural de Redes Bayesianas para
Modelar el Emprendimiento Académico de Base
Sostenible y Tecnológica.

Autora:

Ana María Ruiz-Ruano García

Directores:

Dr. D. Jorge López Puga

Dr. D. Francisco José Moya y Faz

Murcia, octubre de 2015

A Jorge, Julia, Álvaro y Cristina

Agradecimientos

"La mitad de la vida es suerte, la otra disciplina; y ésta es decisoria ya que, sin disciplina, no se sabría por dónde empezar con la suerte".

Carl Zuckmayer

Quiero agradecer a todas las personas que me han brindado su apoyo y ayuda para sacar adelante este trabajo.

En primer lugar quiero darle las gracias a mis padres. Ellos son los que aparte de darme la vida, me han proporcionado todo lo que he necesitado para ser quien soy. Me han dado una buena educación, la formación que les he pedido dentro de sus posibilidades y lo que tal vez sea lo más importante, su cariño, confianza y apoyo. Muchas gracias.

En segundo lugar quiero darle las gracias a mis hijos Julia, Álvaro y Cristina. Ellos son lo mejor de mi vida, los que me hacen reír y llorar, los que me hacen disfrutar y sacrificarme. Ellos son el motor de mi vida y, por tanto, el motor que me ha empujado a trabajar todos los días en este proyecto y esforzarme por sacarlo adelante. En parte les debo una disculpa porque el hecho de estar trabajando en la tesis ha sido tiempo que les he quitado a ellos de prestarles atención, pero lo han entendido. Espero que todos estos esfuerzos repercutan positivamente en ellos, aunque sea únicamente en interiorizar la importancia del esfuerzo para conseguir lo que queremos en la vida.

También quiero dedicar un espacio aquí a mis hermanas por estar siempre ahí, animarme a seguir adelante y mostrarme su confianza en mí. Y a toda mi familia en general, tanto directa como política, por transmitirme siempre su cercanía y cariño.

Como no, quisiera agradecer a mis directores de tesis por sus consejos, seguimiento y apoyo prestados. Todos sus comentarios y sugerencias han sido de vital importancia para la estructuración de este trabajo. Igualmente quiero dar las gracias a la UCAM por haberme permitido desarrollar este trabajo bajo su amparo.

No quisiera dejar de agradecer a todas las personas que de una forma u otra me han ayudado a formarme y han confiado en mí como potencial *colega* para trabajar con ellos. En este sentido me gustaría nombrar a Baltasar Fernández Ramírez, el fallecido Enrique Reboloso Pacheco, Marisol Navas Luque y Miguel Ángel Mañas Rodríguez entre otros.

Por último, pero no menos importante, quiero dar las gracias a Jorge López Puga mi marido y principal director de esta tesis. Sin su dirección y apoyo este trabajo nunca hubiera visto la luz. Desde que nos conocimos hemos formado un buen equipo y hemos logrado hacer muchas cosas conjuntamente. Si bien es cierto que en algunas ocasiones surgen rencillas entre nosotros, siempre encontramos el equilibrio para superarlas. Además de confiar en mí, me ha apoyado día a día en mi trabajo, me ha dado ánimos y ha sido el mejor orientador y consejero. Para mí, ha sido el mejor aliado en este trayecto del camino y espero poder seguir compartiendo con él, además de nuestra vida en conjunto, un camino de trabajo fructífero.

Índice

Resumen	27
Parte Teórica	29
1. EMPRENDIMIENTO.....	31
1.1. Emprendimiento Académico y Transferencia Tecnológica	39
1.2. Emprendimiento Sostenible	49
1.3. Actitudes hacia la creación de empresas	57
2. REDES BAYESIANAS	69
2.1. El teorema de Bayes.....	75
2.2. El teorema de la probabilidad total	80
2.3. Aplicación de las Redes Bayesianas al modelado del emprendimiento.....	86
3. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	89
3.1. Justificación.....	89
3.2. Objetivos.....	92
Parte Empírica	95
4. METODOLOGÍA GENERAL	97
4.1. Método.....	97
4.1.1. Participantes	97
4.1.2. Instrumentos.....	102
4.1.3. Procedimiento	118
4.1.4. Análisis de Datos	118
5. ESTUDIO 1. PERFIL PROFESIONAL Y ACTITUDINAL DEL EMPRENDEDOR ACADÉMICO	123
5.1. Perfil Profesional del Emprendedor Académico.....	125

5.2. Perfil Actitudinal del Emprendedor Académico.....	130
5.2.1. Actitud hacia el Emprendimiento sostenible.....	130
5.2.2. Valores ecocéntricos y antropocéntricos	132
5.2.3. Actitudes ecocéntricas, antropocéntricas e importancia concedida al medio ambiente.....	134
5.2.4. Orientación sostenible.....	138
5.2.5. Barreras y apoyos.....	139
5.2.6. Actitud hacia el emprendimiento.....	141
5.2.7. Norma subjetiva.....	143
5.2.8. Locus de control.....	144
5.2.9. Autoeficacia	145
5.2.10. Deseabilidad percibida	147
5.2.11. Viabilidad percibida	147
5.3. Conclusiones parciales	148
6. ESTUDIO 2. PERCEPCIÓN DE OBSTÁCULOS Y FACILITADORES ANTE LA CREACIÓN DE UNA NUEVA EMPRESA EN FUNCIÓN DEL PERFIL DE EMPRENDEDOR	153
6.1. Percepción de Obstáculos	154
6.1.1. Percepción de los Obstáculos de manera agrupada	155
6.1.2. Percepción de los Obstáculos de manera individualizada	156
6.1.3. Análisis comparativo de la percepción de los obstáculos en función de los diferentes perfiles.....	168
6.2. Percepción de Facilitadores	170
6.2.1. Percepción de los Facilitadores de manera agrupada	170
6.2.2. Percepción de los Facilitadores de manera individualizada	172
6.2.3. Análisis comparativo de la percepción de los facilitadores en función de los diferentes perfiles.....	182

6.3. Modelado de los Obstáculos y Facilitadores para los distintos perfiles de emprendedor con Modelos Gráficos	184
6.3.1. Aprendizaje estructural	184
6.3.1.1. Emprendedor General.....	185
6.3.1.2. Emprendedor Sostenible	188
6.3.1.3. Emprendedor Tecnológico	191
6.3.1.4. Emprendedor Tecnológico-Sostenible.....	197
6.4. Conclusiones Parciales	200
7. ESTUDIO 3. DESARROLLO DE UNA RED BAYESIANA PARA modelar LA CREACIÓN DE EMPRESAS.....	205
7.1. Categorización de variables	206
7.2. Selección del modelo	211
7.3. Uso de la red en modo inferencial.....	219
7.4. Conclusiones parciales	228
Discusión y Conclusiones	231
8. DISCUSIÓN	233
9. CONCLUSIONES	249
Reflexión Final	253
REFERENCIAS	259
ANEXO I. Participantes.....	283
ANEXO II. Instrumentos.....	289
ANEXO III. Análisis de Datos	301
ANEXO IV. Estudio 1	307
ANEXO V. Estudio 3	319

Índice de figuras

Figura 1. Modelo del Evento Emprendedor de Shapero y Sokol (1982). Adaptado de Schlaegel y Koening (2014).	58
Figura 2. Modelo de la Teoría del Comportamiento Planeado. Adaptado de Schlaegel y Koening (2014).	59
Figura 3. Modelo de Shapero-Krueger. Adaptado de Krueger et al. (2000).	60
Figura 4. Modelo modificado de la TCP con medidas alternativas de la norma subjetiva. Adaptado de Heuer y Liñán (2013).	61
Figura 5. Modelo Integrado de Intención Emprendedora. Adaptado de Schlaegel y Koening (2014).	62
Figura 6. Modelo estructural de intención emprendedora influenciado por factores contextuales. Adaptado de Lüthje y Franke (2003).	63
Figura 7. Modelo de intención emprendedora considerando las ventajas e inconvenientes del emprendimiento. Adaptado de Rueda et al. (2014).	66
Figura 8. Representación gráfica de dos grupos <i>A</i> y <i>B</i> relacionados.	77
Figura 9. Red bayesiana para diagnosticar diferencialmente el Trastorno Bipolar I y II.	85
Figura 10. Porcentaje de participantes en función de la universidad.	98
Figura 11. Porcentaje de participantes en función del puesto de trabajo.	99
Figura 12. Porcentaje de participantes en función del área de conocimiento.	99

Figura 13. Porcentaje de participantes que han participado o no alguna vez en la creación de una empresa y que se consideran a sí mismos como emprendedores	100
Figura 14. Porcentaje de participantes que han creado o participado en la creación de una empresa de base tecnológica y de base sostenible.....	101
Figura 15. Porcentaje de participantes que no han creado o participado en la creación de una empresa, pero que les gustaría hacerlo. Porcentaje de participantes que crearían una empresa de base tecnológica y de base sostenible	102
Figura 16. Sistema de clasificación de los perfiles de emprendedores..	124
Figura 17. Distribución del tipo de emprendedores en función del sexo.	127
Figura 18. Percepción de los obstáculos por cada uno de los perfiles emprendedores.....	156
Figura 19. Análisis detallado de los obstáculos con diferencias estadísticamente significativas para el perfil de emprendedor sostenible.....	160
Figura 20. Análisis detallado de los obstáculos con diferencias estadísticamente significativas para el perfil de emprendedor tecnológico.	163
Figura 21. Análisis detallado de los obstáculos con diferencias estadísticamente significativas para el perfil de emprendedor tecnológico-sostenible.	167
Figura 22. Percepción de los facilitadores por cada uno de los perfiles emprendedores.....	172
Figura 23. Análisis detallado de los facilitadores con diferencias estadísticamente significativas para el perfil de emprendedor general.	174
Figura 24. Análisis detallado de los facilitadores con diferencias estadísticamente significativas para el perfil de emprendedor sostenible.....	176

Figura 25. Análisis detallado de los facilitadores con diferencias estadísticamente significativas para el perfil de emprendedor tecnológico. 178

Figura 26. Análisis detallado de los facilitadores con diferencias estadísticamente significativas para el perfil de emprendedor tecnológico-sostenible. 181

Figura 27. Modelos gráficos estimados para el perfil de Emprendedor General 189

Figura 28. Modelos gráficos estimados para el perfil de Emprendedor Sostenible 193

Figura 29. Modelos gráficos estimados para el perfil de Emprendedor Tecnológico. 196

Figura 30. Modelos gráficos estimados para el perfil de Emprendedor Tecnológico-Sostenible. 201

Figura 31. Modelos integrados basados en los estudios previos sobre intención emprendedora. 212

Figura 32. Modelo Integrado Prognóstico estimado con el algoritmo HC. *Nota:* los arcos rojos son del modelo base. 214

Figura 33. Modelo Integrado Diagnóstico estimado con el algoritmo HC. *Nota:* los arcos azules son del modelo base. 215

Figura 34. Modelo Integrado Prognóstico estimado con el algoritmo TS. *Nota:* los arcos rojos son del modelo base. 216

Figura 35. Modelo Integrado Diagnóstico estimado con el algoritmo TS. *Nota:* los arcos azules son del modelo base. 217

Figura 36. Modelo Integrado Prognóstico estimado con el algoritmo MMHC.... 217

Figura 37. Probabilidades previas y posteriores de la red cuando se van añadiendo evidencias al modelo secuencialmente..... 224

Figura 38. Distribución previa de las variables del modelo.....	225
Figura 39. Modelo Integrado Prognóstico y Diagnóstico estimados con el algoritmo GS.....	321
Figura 40. Modelo Integrado Prognóstico y Diagnóstico estimados con el algoritmo IA.....	322
Figura 41. Modelo Integrado Diagnóstico estimado con el algoritmo MMHC....	323
Figura 42. Modelo Integrado Prognóstico y Diagnóstico estimados con el algoritmo RM.....	324

Índice de tablas

Tabla 1. Algunas de las definiciones dadas sobre el concepto de emprendedor... 33	33
Tabla 2. Evolución de la misión de la universidad..... 41	41
Tabla 3. Objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas. 50	50
Tabla 4. Prevalencia del trastorno bipolar I y II, síntomas descritos por el paciente y probabilidad de aparición de cada uno de ellos en función del trastorno. 81	81
Tabla 5. Actualización de la probabilidad de padecer alguno de los dos trastornos conocida la proporción de aparición de un síntoma (<i>IS</i>)..... 82	82
Tabla 6. Actualización de la probabilidad de padecer alguno de los dos trastornos considerando el abuso de sustancias (<i>AS</i>)..... 83	83
Tabla 7. Actualización de la probabilidad de padecer alguno de los dos trastornos considerando el descenso de sueño (<i>S</i>)..... 84	84
Tabla 8. Frecuencia y porcentaje de cada perfil de emprendedor y distribución por sexo..... 126	126
Tabla 9. Frecuencia y porcentaje de cada perfil de emprendedor en función de la Universidad..... 129	129
Tabla 10. Descriptivos de la escala de emprendimiento sostenible para los diferentes perfiles de emprendedor académico..... 131	131
Tabla 11. Descriptivos de la escala de valores ecocéntricos para los diferentes perfiles de emprendedor académico. 133	133
Tabla 12. Descriptivos de la escala de valores antropocéntricos para los diferentes perfiles de emprendedor académico. 134	134

Tabla 13. Descriptivos de actitud ecocéntrica para los diferentes perfiles de emprendedor académico.....	135
Tabla 14. Descriptivos de actitud antropocéntrica para los diferentes perfiles de emprendedor académico.....	136
Tabla 15. Descriptivos de la importancia concedida al medio ambiente para los diferentes perfiles de emprendedor académico.....	137
Tabla 16. Descriptivos de orientación sostenible para los diferentes perfiles de emprendedor académico.....	138
Tabla 17. Descriptivos de la escala de barreras percibidas para los diferentes perfiles de emprendedor académico.	140
Tabla 18. Descriptivos de los apoyos percibidos para los diferentes perfiles de emprendedor académico.....	141
Tabla 19. Descriptivos de la actitud hacia el emprendimiento para los diferentes perfiles de emprendedor académico.	142
Tabla 20. Descriptivos de los resultados de norma subjetiva para los diferentes perfiles de emprendedor académico.	144
Tabla 21. Descriptivos de los resultados de locus de control para los diferentes perfiles de emprendedor académico.	145
Tabla 22. Descriptivos de los resultados de autoeficacia para los diferentes perfiles de emprendedor académico.	146
Tabla 23. Frecuencias de la deseabilidad de crear una nueva empresa en función de los diferentes perfiles.....	147
Tabla 24. Frecuencias en viabilidad comparativa en función de los diferentes perfiles.	148

Tabla 25. Frecuencias de la viabilidad de crear una nueva empresa en función de los diferentes perfiles.....	148
Tabla 26. Caracterización de los perfiles de emprendedor académico.....	149
Tabla 27. Percepción de los obstáculos en función de los diferentes perfiles de emprendedor.	155
Tabla 28. Percepción de obstáculos por parte del perfil de Emprendedor General.	157
Tabla 29. Percepción de obstáculos por parte del perfil de Emprendedor Sostenible.....	159
Tabla 30. Percepción de obstáculos por parte del perfil de Emprendedor Tecnológico.	162
Tabla 31. Percepción de obstáculos por parte del perfil de Emprendedor Tecnológico-Sostenible.....	165
Tabla 32. Similitudes y diferencias en la percepción de obstáculos entre los diferentes perfiles.....	168
Tabla 33. Percepción de los facilitadores en función de los diferentes perfiles de emprendedor.	171
Tabla 34. Percepción de facilitadores por parte del perfil de Emprendedor General.....	173
Tabla 35. Percepción de facilitadores por parte del perfil de Emprendedor Sostenible.....	175
Tabla 36. Percepción de facilitadores por parte del perfil de Emprendedor Tecnológico.	177
Tabla 37. Percepción de facilitadores por parte del perfil de Emprendedor Tecnológico-Sostenible.....	180

Tabla 38. Similitudes y diferencias en la percepción de facilitadores entre los diferentes perfiles.....	182
Tabla 39. Medidas de bondad de ajuste de la estructura, de parsimonia y de ajuste predictivo de los distintos modelos gráficos estimados para el Emprendedor General.....	187
Tabla 40. Medidas de bondad de ajuste de la estructura, de parsimonia y de ajuste predictivo de los distintos modelos gráficos estimados para el Emprendedor Sostenible.....	191
Tabla 41. Medidas de bondad de ajuste de la estructura, de parsimonia y de ajuste predictivo de los distintos modelos gráficos estimados para el Emprendedor Tecnológico.	195
Tabla 42. Medidas de bondad de ajuste de la estructura, de parsimonia y de ajuste predictivo de los distintos modelos gráficos estimados para el Emprendedor Tecnológico-Sostenible.....	199
Tabla 43. Parámetros de bondad de ajuste para la categorización de las variables.	207
Tabla 44. Grupos para la variable actitud ecocéntrica (<i>AE</i>), actitud antropocéntrica (<i>AA</i>) e importancia concedida al medio ambiente (<i>ICM</i>).....	208
Tabla 45. Medidas de bondad de ajuste de los distintos modelos de red bayesiana.	213
Tabla 46. Parámetros de bondad de ajuste cuantitativo de la red.....	221
Tabla 47. Análisis de sensibilidad de las variables de la red.	222
Tabla 48. Percepción de los obstáculos y los facilitadores por los distintos tipos de emprendedores.....	238
Tabla 49. Participantes en función del perfil de su puesto de trabajo y la Universidad en que lo desempeñan.	285

Tabla 50. Participantes en función del área de conocimiento a la que pertenecen y la Universidad en la que trabajan.	286
Tabla 51. Participantes que han creado o participado en la creación de una empresa y si se consideran a sí mismos como emprendedores o no, en función de la universidad.	287
Tabla 52. Participantes que han creado o participado en la creación de una empresa y si se consideran a sí mismos como emprendedores o no, en función del perfil profesional.	288
Tabla 53. Escala de Orientación Sostenible (Kuckertz y Wagner, 2010).	291
Tabla 54. Análisis de componentes principales para la Escala de Orientación Sostenible.	291
Tabla 55. Escala de Obstáculos Percibidos hacia la Creación de Empresas o hacia el Emprendimiento (López, 2009).	292
Tabla 56. Resultados del análisis de fiabilidad para la escala de Obstáculos Percibidos hacia la Creación de Empresas o hacia el Emprendimiento.	293
Tabla 57. Análisis de componentes principales de la Escala de Obstáculos Percibidos hacia la Creación de Empresas o hacia el Emprendimiento.	294
Tabla 58. Escala de Barreras y Apoyos Percibidos hacia la Creación de Empresas o hacia el Emprendimiento (Lüthje y Franke, 2003).	295
Tabla 59. Escala de Actitud hacia el Emprendimiento Sostenible.	296
Tabla 60. Análisis de componentes principales de la Escala de Actitud hacia el Emprendimiento Sostenible.	297
Tabla 61. Escala de Facilitadores Percibidos hacia la Creación de Empresas o hacia el Emprendimiento.	298

Tabla 62. Análisis de componentes principales de la Escala de Facilitadores Percibidos hacia la Creación de Empresas o hacia el Emprendimiento.....	299
Tabla 63. Matriz de correlaciones (triángulo superior derecho) de todas las variables para la caracterización del emprendedor académico y sus niveles de significación (triángulo inferior izquierdo).	300
Tabla 64. Matriz de confusión o tabla de clasificación.....	304
Tabla 65. Frecuencia y porcentaje de cada perfil de emprendedor en función del puesto de trabajo.	309
Tabla 66. Frecuencia y porcentaje de cada perfil de emprendedor en función del área de conocimiento.....	310
Tabla 67. Contrastes post-hoc para la escala de actitud hacia el emprendimiento sostenible en función del perfil emprendedor.	312
Tabla 68. Contrastes post-hoc para la escala de ecocentrismo en función del perfil emprendedor.	312
Tabla 69. Contrastes post-hoc para la escala de actitud ecocéntrica en función del perfil emprendedor.....	313
Tabla 70. Contrastes post-hoc para la escala de importancia concedida al medio ambiente en función del perfil emprendedor.	313
Tabla 71. Contrastes post-hoc para la escala de orientación sostenible en función del perfil emprendedor.	314
Tabla 72. Contrastes post-hoc para la escala de actitud hacia el emprendimiento en función del perfil emprendedor.....	314
Tabla 73. Contrastes post-hoc para la escala de norma subjetiva en función del perfil emprendedor.....	315

Tabla 74. Contrastes post-hoc para la escala de locus de control en función del perfil emprendedor..... 315

Tabla 75. Contrastes post-hoc para la escala de autoeficacia en función del perfil emprendedor. 316

Tabla 76. Contrastes post-hoc para la escala barreras en función del perfil emprendedor. 316

Tabla 77. Contrastes post-hoc para la escala de apoyos en función del perfil emprendedor. 317

Tabla 78. Matriz de confusión para la variable tipo de emprendedor. 325

Índice de abreviaturas

α : alpha de Cronbach	DES : deseabilidad
$1-\beta$: potencia estadística	DT : desviación típica
A : valor antropocéntrico	DTα : desviación típica del alpha de Cronbach
AA : actitud antropocéntrica	E : valor ecocéntrico
ACT : actitud emprendedora	Econ : Economía
AE : actitud ecocéntrica	EEM : Modelo del evento emprendedor
AES : actitud hacia el emprendimiento sostenible	EG : emprendedor general
AIC : <i>Akaike Information Criterion</i>	EPG : emprendedor potencial general
AP : apoyos	EPS : emprendedor potencial sostenible
AUTO : autoeficacia	EPT : emprendedor potencial tecnológico
B : barreras	EPTS : emprendedor potencial tecnológico-sostenible
BDE : logaritmo de la puntuación Dirichlet bayesiana	ES : emprendedor sostenible
BIC : <i>Bayesian Information Criterion</i>	ESP : especificidad
CCSS : ciencias sociales	ET : emprendedor tecnológico
CCTI : ciencias de la computación y tecnología informática	ETM : error típico de la media
CE : compensación esférica	
d : tamaño del efecto – <i>d</i> de Cohen	

ETS: emprendedor tecnológico-sostenible

FyF: filología y filosofía

FPR: factor promedio de ramificación

GDA: grafo dirigido acíclico

gl: grados de libertad

GS: Grow-Shrink

h: h de Cohen para el cálculo del tamaño del efecto

H: estadístico de contraste del test Kruskal-Wallis para el tamaño del efecto

Hom: Hombre

IA: Incremental Association

IC: intervalo de confianza para el índice α de Cronbach

IC_{inf}: límite inferior para el intervalo de confianza de la media al 95%

ICM: importancia concedida al medio ambiente

IC_{sup}: límite superior para el intervalo de confianza de la media al 95%

IEEA: ingeniería eléctrica, electrónica y automática

IQR: rango intercuartílico

K: curtosis

K2: logaritmo de la puntuación del algoritmo K2

LC: locus de control

LL: logaritmo de verosimilitud o entropía

M: media

Máx: máximo

Mdn: mediana

Mín: mínimo

MMHC: Max-Min Hill Climbing

n: tamaño muestral

NA: datos perdidos

NE: no emprendedor

NOR: norma subjetiva

OS: orientación sostenible

OTRI: oficina de transferencia de resultados de investigación

p: nivel de significación

P: número de parámetros

PC: pérdida cuadrática	TCP: Teoría del Comportamiento Planeado
PDI: personal docente e investigador	TS: Tabu Search
PFN: proporción de falsos negativos	UAL: Universidad de Almería
PFP: proporción de falsos positivos	UCA: Universidad de Cádiz
PL: pérdida logarítmica	UCO: Universidad de Córdoba
PMB: promedio de Marcov Blanquet	UGR: Universidad de Granada
PTU: profesor titular de universidad	UHU: Universidad de Huelva
PV: promedio de vecindad	UJA: Universidad de Jaén
Q1: primer cuartil	UMA: Universidad de Málaga
Q3: tercer cuartil	USE: Universidad de Sevilla
r: resultado de aplicar la fórmula de Field, Miles y Field (2012) para el cálculo del tamaño del efecto para contrastes no paramétricos	VIA: viabilidad
r_{i,T}: correlación ítem-total	VIA_C: viabilidad comparada
RM: Restricted Maximization	VPN: valor predictivo negativo
RSC: responsabilidad social corporativa	VPP: valor predictivo positivo
SEN: sensibilidad	w: w de Cohen para la estimación del tamaño del efecto
S: sesgo	W: W de Wilcoxon
TAR: Teoría de la Acción Razonada	χ²: ji-cuadrado
TCC: tasa de clasificaciones correctas	

Resumen

El interés por el estudio del emprendimiento comenzó a discutirse formalmente en el siglo XVIII de la mano de Canitllon (1755/2010) y sigue estando vigente en la actualidad. Si consideramos a las universidades como fuente de conocimiento, con potencialidad para ayudar a solventar algunos problemas actuales y con capacidad para impulsar el crecimiento económico, toma un especial interés el estudio del emprendimiento académico surgido al amparo de las universidades. Por otra parte, el emprendimiento sostenible es un tema cada vez más abordado como indica el incremento de estudios al respecto y, además, está siendo cada vez más considerado en el contexto universitario. Por su parte, el estudio de las actitudes hacia la creación de empresas ha sido abordado desde diferentes modelos teóricos. Cabe destacar el Modelo del Evento Emprendedor (Shapero y Sokol, 1982), el Modelo de la Teoría del Comportamiento Planeado (Ajzen y Fishbein, 1980) y el Modelo Integrado de Intención Emprendedora de Krueger-Shapero (Krueger y Brazeal, 1994; Krueger y Carsrud, 1993; Krueger et al., 2000), entre otros.

Por su parte, las redes bayesianas son un tipo de herramienta estadística que representan un conjunto de incertidumbres asociadas con base en las relaciones de independencia e independencia condicional que se establecen entre ellas. O lo que sería lo mismo, un modelo probabilístico multivariante que representa gráficamente las dependencias probabilísticas dadas entre distintas variables dentro de un modelo. Las redes bayesianas tienen a la base el teorema de Bayes y la teoría de grafos. Podemos encontrar trabajos en psicología que las han utilizado como herramientas de análisis de datos. No obstante, han sido menos utilizadas en el ámbito del estudio del emprendimiento. Por ello, el objetivo de esta tesis será utilizar las redes bayesianas como herramienta de modelado estadístico para ahondar en el estudio y conocimiento del emprendimiento académico, considerando la tecnología y sostenibilidad.

La muestra de este estudio estuvo compuesta por 2671 participantes pertenecientes al personal docente e investigador de las universidades públicas andaluzas, de los que 1493 fueron hombres y 951 mujeres con una media de edad de 44,43 años ($DT = 9,61$). De los participantes, el 30,86% señalaron haber creado o participado en la creación de alguna empresa, frente al 69,14% que indicó lo contrario. El 63,52% de los participantes se consideran emprendedores, frente al 36,48% que no. Se hizo uso de una encuesta organizada en varias secciones y que recogía información demográfica y socio-laboral, actitudes ambientales, obstáculos y facilitadores, y actitudes hacia el emprendimiento.

En primer lugar se trata de caracterizar el perfil del emprendedor académico, diferenciando entre emprendedores (emprendedor general, emprendedor sostenible, emprendedor tecnológico, emprendedor tecnológico-sostenible), emprendedores potenciales (emprendedor potencial general, emprendedor potencial tecnológico, emprendedor potencial tecnológico-sostenible) y no emprendedores. A continuación se realiza un estudio en cuanto a los obstáculos y facilitadores percibidos por cada uno de los diferentes perfiles tratando de ver las diferencias entre la percepción de los emprendedores reales y los potenciales. Y, por último, se crea una red bayesiana para modelar la creación de empresas en el contexto universitario basándonos en la literatura previa habida al respecto y utilizando algoritmos de aprendizaje automático.

Las conclusiones alcanzadas con el presente estudio pueden diferenciarse en tres bloques. En cuanto a las redes bayesianas, se ha de señalar que han mostrado un nivel aceptable de explicación de la varianza en los datos. Esto invita a considerarlas como una buena herramienta metodológica y a usarlas en conjunción con otras herramientas estadísticas. A nivel teórico, se han encontrado relaciones entre variables ya reportadas en otros trabajos con anterioridad, además de contribuir desde la perspectiva del emprendimiento académico con emprendedores reales que no había sido realizado con anterioridad en otros trabajos. Por último, se ha de destacar su utilidad práctica en cuanto a las medidas que pueden ser llevadas a cabo para orientar a los futuros emprendedores, tanto en cuanto a la percepción de obstáculos y barreras, como de sus actitudes y creencias.

Parte Teórica

1. EMPRENDIMIENTO

El emprendimiento es considerado como uno de los factores más importantes que contribuyen al desarrollo económico y tiene numerosos beneficios para la sociedad (Sánchez, 2011b; Van Praag y Versloot, 2007). En este sentido, Van Praag y Versloot (2007) señalan que los emprendedores cumplen una importante y específica función para la economía. Los autores indican que los emprendedores son los que generan relativamente más creación de empleo, una mayor productividad y producen, además de comercializar, innovaciones de alta calidad. Igualmente, ya Shapero en el siglo pasado señalaba que el emprendimiento es considerado como la fuente que “proporciona a las comunidades la diversidad y el dinamismo que no sólo favorece el desarrollo continuo, sino que también proporciona un entorno en el que la libertad personal y los derechos individuales pueden florecer” (Shapero, 1985, p.5). Anderson (2009) sostiene que el emprendimiento tiene un rol económico triple; considerando el papel que cumple en cuanto al descubrimiento de nuevos procesos-recursos-productos, en cuanto a la función de control que lleva a cabo sobre los procesos y en cuanto a la propiedad del nuevo negocio. Por su parte, Morillas (2009) señala que la potenciación de los emprendedores estimula los programas de desarrollo local y es un caldo de cultivo para el empleo.

Son muchas las definiciones proporcionadas en cuanto al fenómeno del emprendimiento. En este sentido podemos destacar la actual definición aportada por Sánchez (2011a, 2011b) que lo caracteriza como el estudio de los procesos de identificación, evaluación, desarrollo y explotación de oportunidades, así como de los recursos y condicionantes que influyen en estos procesos. En esta misma línea se encuentran las definiciones de Bhave (1994) y Shane y Venkataraman (2000) que lo relacionan con el descubrimiento y la explotación de una oportunidad rentable, siendo el mecanismo mediante el que la sociedad torna la información técnica en productos y servicios. Además, se pueden encontrar otras definiciones o concepciones dadas en torno al fenómeno del emprendimiento desde organismos internacionales. Así, por ejemplo, podemos citar la propuesta dada por la Comisión Europea (2003), en la que definen el emprendimiento como “la

actitud y el proceso de crear y desarrollar una actividad económica combinando la asunción de riesgos, la creatividad y/o la innovación con una gestión sólida, dentro de una organización nueva o existente” (p. 5) señalando que el emprendimiento contribuye a la creación de empleo, al crecimiento económico y a la competitividad, al mismo tiempo que desbloquea el potencial personal y proporciona un punto clave para muchas comunidades locales. Otra definición la aporta el Programa de Indicadores sobre Emprendimiento Eurostat (*Eurostat Entrepreneurship Indicators Programme - EIP*) que define el emprendimiento como “el fenómeno asociado a la actividad empresarial, el cual es fruto de la acción humana emprendedora en la búsqueda de la generación de valor, a través de la creación o expansión de la actividad económica, mediante la identificación y explotación de nuevos productos, procesos o mercados” (p. 9). En este sentido, el espíritu empresarial es un fenómeno que se manifiesta en toda la economía y en muchas formas diferentes con resultados diferentes, y estos resultados no siempre se relacionan con la creación de la riqueza financiera; por ejemplo, indican que puede estar relacionado con el aumento del empleo, la lucha contra las desigualdades, o incluso cada vez más, con el medio ambiente (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OECD, 2012).

El interés por el estudio del emprendimiento y por conocer las características de las personas creadoras de empresas se remonta al siglo XVIII, pudiendo destacar a Richard Cantillon (1755/2010) como el primero en identificar el papel que juegan las personas emprendedoras en el desarrollo económico y social de un territorio. Para Cantillon el emprendedor es una persona que asume una serie de riesgos y desafía la incertidumbre con miras a obtener un beneficio económico (Hayek, 1958). Desde entonces, han sido muchas las aportaciones para definir el concepto de emprendedor. Por ejemplo, Hébert y Link (1989) definen al emprendedor aludiendo a características histórico-sintéticas; Genesca y Veciana (1984) y Veciana (1989), definen al emprendedor centrándose en aspectos de estabilidad temporal; por su parte, Steensma, Marino y Weaver (2000), tienen en cuenta en sus definiciones el porcentaje de acciones que tiene en propiedad la persona para definirla como emprendedor; por último, Gartner (1988) lo hace aludiendo a la funcionalidad. No obstante, nosotros creemos que la definición introducida por McKenzie, Ugbah y Smothers (2007) aglutina bien todas las

aportaciones anteriores y las sintetiza definiendo a la persona, o agrupación, emprendedora como aquella que busca explotar una oportunidad económica. En la Tabla 1 se puede encontrar una revisión de algunas de las definiciones dadas en torno al concepto de emprendedor.

Tabla 1. Algunas de las definiciones dadas sobre el concepto de emprendedor.

Autor/es	Año	Definición de emprendedor
Cantillon	1755/2010	Agente económico que consigue beneficios a partir de juicios empresariales bajo incertidumbre y no por medio de rentas o salarios.
Genesca y Veciana	1984	"Persona que ha creado una empresa en marcha y esta sobrevive en años" (p.147).
Gartner	1988	"El rol social que subyace en los individuos que crean organizaciones" (p. 30).
Hébert y Link	1989	"Alguien especializado en asumir la responsabilidad ante la toma de decisiones que afecta a la localización, forma, uso de bienes, fuentes o instituciones" (p. 39).
Huefner, Hunt y Robinson	1996	"Persona que se autodefine como emprendedor y que ha poseído y dirigido uno o más negocios" (p. 62).
Moriano, Trejo y Palací	2001	"Persona que pone en marcha una iniciativa empresarial, crea su propia empresa, solo o asociado con otros promotores, asumiendo los riesgos financieros que esto supone, aportando su trabajo y ocupándose de la dirección de la empresa" (p. 230).
McKenzie, Ugbah y Smothers	2007	"Persona o grupo que busca explotar una oportunidad económica" (p. 24).
López	2009	"Persona que busca beneficio, en contraposición al salario que busca un directivo o ejecutivo, como contrapartida a su actividad emprendedora" (p. 137).

El estudio del emprendimiento se ha encuadrado dentro de un marco interdisciplinar en el que encontramos múltiples aproximaciones al mismo (Sánchez, 2011b). No obstante, algunos autores sostienen que es un campo de estudio en sí mismo (Shane y Venkataraman, 2000; Sánchez, 2011b). En este sentido, el emprendimiento como campo de estudio examina a nivel académico el cómo, por quién, y en base a qué son descubiertas, evaluadas y explotadas las oportunidades para crear bienes y servicios futuros. Así, implica el estudio de las fuentes de oportunidades; los procesos de descubrimiento, evaluación y explotación de dichas oportunidades; y el conjunto de las personas que las descubren, evalúan y explotan (Shane y Venkataraman, 2000).

Centrándonos en la aproximación interdisciplinar al emprendimiento, encontramos estudios desarrollados desde la perspectiva económica, psicológica y sociológica. Desde la primera de ellas, se estudia el impacto que tiene el emprendimiento y los emprendedores sobre el tejido económico de la sociedad. La perspectiva psicológica trata de abordar las características que hacen que ciertos individuos sean emprendedores, así como características específicas relativas al éxito emprendedor. Por último, la perspectiva sociológica realiza el estudio del emprendimiento atendiendo a factores externos o al contexto social en que se desarrolla. Este trabajo va a situarse en la perspectiva psicológica sin perder de vista que el emprendimiento tiene lugar en un contexto social y que, por tanto, debemos apoyarnos también en el conocimiento aportado por otras áreas. Sánchez, Carballo y Gutiérrez (2011) señalan la importancia de tener presente información contextual cuando se aborde el estudio del emprendimiento desde la perspectiva psicológica, para evitar el reduccionismo de un tema tan complejo como este.

Antes de centrarnos en abordar los modelos explicativos dentro de la perspectiva psicológica, vamos a hacer un breve repaso de los modelos explicativos desde la perspectiva socio-económica. En este caso, encontramos el *modelo de las turbulencias en el mercado laboral* que surgió de la observación de que la creación de empresas estaba relacionada con las turbulencias de este mercado y, principalmente, por el desempleo (Stanworth, Stanworth, Granger y Blyth, 1989). El *modelo pull y push* centra su atención en las motivaciones externas que se

asocian a los emprendedores. Las motivaciones *pull* parten de la percepción de una oportunidad de negocio considerada con un gran valor competitivo y beneficiosa para el emprendedor. Las motivaciones *push* se derivan de la inexistencia de alternativas laborales deseadas (Genescá y Capelleras, 2004).

El *modelo de la marginación social* apunta a que las personas que perciben un fuerte nivel de incongruencia entre sus atributos personales y el papel que desempeñan socialmente tenderán a cambiar o reconstruir su realidad social. Dicho de otro modo, en estos casos hay quienes tienden a volverse emprendedores (Stanworth et al., 1989). Los modelos migratorios llevan asociados en algunos casos el emprendimiento como modo de salir de la marginación social (Arjona y Checa, 2006; Cassarino, 2004; Richerson y Boyd, 2008; Ruiz-Ruano y López, 2008a, 2008b; y Veciana, 1989) a la vez que contribuyen a la optimización económica de los países de acogida. Relacionado con esto, Reynolds (1991) señala que la economía sumergida se vincula también con el crecimiento del emprendimiento.

Por último, dentro del marco socio-económico vamos a comentar el *modelo intergeneracional* que sitúa el acceso al mundo empresarial en el hecho de ser familiar o pariente próximo de alguien relacionado con este contexto. Stanworth et al. (1989) señalan que los potenciales emprendedores son animados a integrarse en el negocio familiar y tienen una relativa facilidad para incorporarse en el mercado empresarial. El trabajo de Rogoff y Lee (1996) viene a apoyar esta teoría, además de tipificar un perfil concreto de emprendedor definido por heredar las empresas familiares, el emprendedor heredero. Sin embargo, Zellweger, Sieger y Halter (2011) en un trabajo realizado con hijos de empresarios, encuentran que estos potenciales emprendedores, aunque ven viable la puesta en marcha de una empresa por cuenta propia, no lo perciben como algo deseable. Estos resultados que van en contra de los obtenidos en estudios anteriores, apuntan a que a pesar de que los potenciales emprendedores se consideran autoeficaces para aventurarse en esa andanza y querer independizarse, no perciben tener el control sobre los acontecimientos, es decir, su locus de control es externo. Ello es debido al sacrificio y sufrimiento observado en sus padres para sacar adelante sus negocios. Es decir, ellos observan que los estudiantes con familiares vinculados al

mundo de los negocios son pesimistas en cuanto a su propio control, pero optimistas en cuanto a sus capacidades y recursos para perseguir una carrera emprendedora.

Desde la perspectiva psicológica, el emprendimiento se ha abordado desde varios enfoques. En primer lugar, fue estudiado desde el modelo de los rasgos de personalidad y posteriormente surgió un modelo centrado en las actitudes. El paradigma de los rasgos de personalidad fue el modelo dominante hasta mediados de los años ochenta del siglo pasado (p.e., Fuller-Love, 2006; McKenzie, Ugbah y Smothers, 2007; Robinson, Stimpson, Huefner y Hunt, 1991; Thompson, 2004). El modelo de rasgos asume que las personas que crean empresas o emprendedores se diferencian de los demás por un conjunto de rasgos de personalidad que se consideran relativamente estables y que son los catalizadores del comportamiento emprendedor. Rasgos como una alta motivación de logro (p.e., Boyatzis, 1982; Genescá y Capelleras, 2004; HayGroup y SAP AG, 2003; Huefner et al., 1996; Light, 2005; McClelland, 1955, 1961; Stanworth et al., 1989; Veciana, 1989), la creatividad/originalidad (p.e., Cano, García y Gea, 2003; García, Cano y Gea, 2005; Samuelson, 1970), el optimismo o la tolerancia al riesgo (p.e., Cano et al., 2003; Cantillon, 2010; Cooper, Woo y Dunkelberg, 1988; García et al., 2005; Hmieleski y Baron, 2009; Liang y Dunn, 2008, 2010; López y García, 2011c; López y Ruiz-Ruano, 2015; Lovallo y Kahneman, 2003; Welsch y Young, 1982), la perseverancia (p.e., Cano et al., 2003; y García et al., 2005), la capacidad de organización (p.e., Cano et al., 2003; y García et al., 2005), la independencia (p.e., Cano et al., 2003; y García et al., 2005), la confianza en sí mismo (p.e., Cano et al., 2003; y García et al., 2005), la autoeficacia (p.e., Moriano, Palací y Morales, 2006) o el locus de control interno (p.e., Cano et al., 2003; García et al., 2005; Sánchez, 2003; Stanworth et al., 1989; Welsch y Young, 1982) han sido algunos de los asociados con las personas que crean empresas.

Sin embargo, han sido numerosas las críticas que ha recibido este modelo como paradigma explicativo y predictivo de la conducta emprendedora (p.e., Bird, 1988; Gartner, 1985, 1988; Shane y Venkataraman, 2000). Robinson et al. (1991) agruparon las críticas hacia esta perspectiva en cuatro grandes bloques. El primero hacía referencia a un problema metodológico, dado que se hizo uso de

los instrumentos de medida que se venían utilizando en psicología general para el estudio del emprendimiento sin realizar ninguna adaptación de las mismas. En segundo lugar, apuntaban a que las interpretaciones de las puntuaciones o medidas que se realizaban, adolecían de los criterios básicos de validez exigibles a cualquier medida de rasgos psicológicos. En tercer lugar, consideraron que habría de haberse realizado una adaptación de las teorías de la personalidad de la psicología al contexto de la investigación sobre creación de empresas. El último bloque hacía referencia a que el modelo de rasgos debía haber considerado las teorías interactivas de la personalidad que empezaron a surgir durante el auge del citado modelo. Además de estas críticas, Reynolds (1991) señala que la teoría de los rasgos no puede definir bien al emprendedor, dado que hay que tomar con consideración el contexto social y características sociales, tal como señalaban igualmente Sánchez et al. (2011).

Como paradigma complementario, nos encontramos la perspectiva del modelo genérico centrado en las actitudes que podemos englobar dentro de la aproximación cognitiva del estudio del emprendimiento. Sobre esta aproximación, Robinson et al. (1991) señalan que las actitudes son menos estables que los rasgos de personalidad, modificándose a lo largo del tiempo y en función del contexto o situación según la interacción con el entorno. Además, el estudio de las mismas supone una ventaja a nivel metodológico en el sentido de poder utilizarse instrumentos de medida más específicos para su estudio. La aproximación cognitiva al estudio del emprendimiento (Sánchez et al., 2011) defiende que el comportamiento emprendedor, el éxito emprendedor y la definición de una persona como emprendedor, depende de un cierto tipo de cogniciones diferentes de los perfiles no emprendedores.

Desde esta perspectiva, se defiende que la creación de empresas está mediatizada por un proceso intencional y deliberado que conduce al emprendedor potencial a crear un negocio en interacción constante con el entorno social que le rodea. Así, la creación de una empresa se explica como un proceso consciente e intencional favorecido por factores personales en continua interacción con el medio social y cultural circundante (p.e., Bird, 1988; Krueger y Brazeal, 1994; Krueger y Carsrud, 1993; Krueger, Reilly y Carsrud, 2000). En este

sentido, el modelo de actitudes considera que la creación de empresas o el comportamiento emprendedor depende tanto de las predisposiciones estables de respuesta en la persona potencialmente emprendedora, es decir, de sus rasgos de personalidad, como de la interacción que se produce entre la persona con las condiciones sociales y culturales que la rodean (p.e., Bird, 1988; Krueger y Brazeal, 1994; Krueger y Carsrud, 1993; Krueger et al., 2000; Liñán, Battistelli y Moriano, 2008; Moriano, Gómez, Laguna y Roznowsky, 2008). Más adelante abordaremos en mayor profundidad esta perspectiva, tratando de desarrollar los modelos que se han originado en el seno de la misma.

Por último, desde la perspectiva sociológica, como hemos comentado más arriba, se considera que el emprendimiento depende de factores contextuales externos (Reynolds, 1991). Desde esta perspectiva, algunos autores han señalado el nivel formativo o educativo como uno de los condicionantes más importantes de la actitud emprendedora (p.e., Genescá y Capelleras, 2004; Gómez, Mira y Martínez, 2007; Haygroup y SAP AG, 2003; López, 2009; Rogoff y Lee, 1996; M. L. Sánchez, 2003; Veciana, 1989). Otros estudios vinculan al emprendimiento con la localización geográfica (p.e., Borbera, Lekovic y Berber, 2013; Deh, Yeboah y Agyemang, 2013; Iakovleva, Kolvereid, Gorgievsky y Sørhang, 2014; Moriano et al., 2012), con la cultura (p.e., Moriano et al., 2001; Reynolds, 1991; Siu y Lo, 2013), la religión (p.e., Deh et al., 2013), minorías étnicas (p.e., Arjona y Checa, 2006; Reynolds, 1991), el estatus laboral (p.e., Deh et al., 2013) o incluso con el estatus laboral de los padres (p.e., Deh et al., 2013).

A continuación, abordaremos el emprendimiento desde la perspectiva académica y sostenible y, por último, trataremos los modelos actitudinales que han sido desarrollados para su estudio.

1.1. EMPRESARIATO ACADÉMICO Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

De la universidad, o de la investigación vinculada a la misma han surgido algunos de los mayores avances que han repercutido en la mejora del bienestar de la sociedad en general. Es por ello que autores como Mars (2009) señalan que “las universidades se reconocen como fuentes primarias de los conocimientos esenciales para el desarrollo de soluciones innovadoras a una amplia gama de problemas económicos, sociales y ecológicos que afectan a la humanidad” (p. 153).

La universidad es una de las instituciones más antiguas del mundo occidental, de ahí su gran relevancia en la sociedad a lo largo de la historia. Su objetivo o misión ha ido evolucionando a lo largo del tiempo desde el siglo XI donde su propósito fundamental era preservar el conocimiento y transmitirlo, principalmente a través de la formación para incrementar el conocimiento humano (Nature, 2014; Pirnay, Surlemont y Nlemvo, 2003). A lo largo del siglo XX experimentó grandes cambios pasando a considerar de gran importancia el desarrollo del conocimiento científico puro con base empírica y transmitirlo mediante la formación y la publicación de trabajos científicos (Mars, 2009; Nature, 2014; Pirnay et al., 2003) y, secundariamente, mediante la divulgación (ver Tabla 2). Es por ello, que en este siglo toma un cariz importante la enseñanza y la investigación para el entorno académico universitario, considerándose las universidades como fuente de capital humano y de conocimiento resultado de esta investigación (Beraza y Rodríguez, 2007), o como se señala en Nature (2014), centros de educación y descubrimiento, motores del crecimiento económico, guías de la justicia social y laboratorios para nuevos modos de aprendizaje.

Debido al acelerado cambio que vive actualmente el planeta, las universidades tienen que modificar la forma en que ellas cumplen su función de buscar y compartir el conocimiento (Editorial Nature, 2014). O dicho de otro modo, las universidades tienen que evolucionar si quieren sobrevivir (Nature, 2014). Además, existen presiones sociales hacia las universidades para ampliar sus misiones y adoptar una participación proactiva en el desarrollo de las regiones (Pirnay et al., 2003). Como ya se ha comentado anteriormente, las

universidades han tenido que ir cambiando con el tiempo. Por ejemplo, Glassman et al. (2003) señalan que las universidades necesitan nuevas direcciones y formas de pensar sobre cómo trabajar. No obstante, esta percepción del cambio que se está produciendo parece que se está realizando de manera mucho más acelerada. Como se señala en una reciente Editorial de Nature (2014) todas las universidades están siendo zarandeadas en las mismas tres direcciones: el aumento del número de personas que demandan una formación universitaria, la desconexión que ha tenido hasta el momento con la economía cuando representa un importante conductor del desarrollo económico, y, la revisión de la forma en cómo se suceden el aprendizaje y la innovación y en cómo debe ser transmitido. Por ello, poner en marcha técnicas de enseñanza, aprendizaje y de investigar innovadoras ayudan a las universidades alrededor de la Tierra a adaptarse al mundo moderno (Abbott, Zastrow, Gibney, y Nordling, 2014).

El modelo universitario actual ha sido denominado por algunos autores como universidad emprendedora (p.e., Beraza y Rodríguez, 2007; Morales, 2008). Este nuevo modelo está fuertemente influido por la economía de mercado, considerando a estudiantes, administración y empresas como sus clientes. Las universidades están poniendo el énfasis en la comercialización del conocimiento y sus descubrimientos (Mars, 2009). Es por ello que se considera a la universidad como un instrumento para impulsar a las economías actuales (p.e., Abbott et al., 2014; Editorial Nature, 2014; Nature, 2014; Watson-Capps y Cech, 2014). De hecho, como señalan Watson-Capps y Cech (2014), en las últimas décadas la universidad y las empresas están convergiendo tanto filosófica como físicamente, de manera que se está incrementando el número de empresas que quieren asociarse con las universidades para mejorar su investigación. Y más aún, consideran que la universidad debe ver a las empresas como socios en su misión investigadora y educadora (Watson-Capps y Cech, 2004).

Beraza y Rodríguez (2007) señalan que la misión actual de la universidad es “desarrollar el conocimiento científico, tanto puro como aplicado, transmitirlo mediante la formación, y transferirlo a las organizaciones del entorno (empresas, entidades públicas, organizaciones sociales, etc.), de forma que impulse la innovación y favorezca el desarrollo económico y social en su entorno” (p. 50).

Por tanto, actualmente nos encontramos frente a una universidad que se alza como institución que crea conocimientos, los almacena y los distribuye. Esta distribución la realiza por medio de la enseñanza, de la investigación y de la transferencia de sus resultados de investigación con lo que intenta promover una cultura emprendedora en todos los miembros de la comunidad académica. En este sentido, la universidad se alza con un rol importante para la estrategia económica tanto a nivel regional como nacional (Jones et al., 2008).

Tabla 2. Evolución de la misión de la universidad.

Época	Misión
Inicios (s. XII)	Docencia (Preservación y transmisión del conocimiento a través de la formación)
s. XX	Docencia e Investigación (Desarrollo y transmisión del conocimiento mediante la formación, la publicación y la divulgación)
Actualidad	Docencia, Investigación y Desarrollo económico y social (Desarrollo, transmisión y transferencia del conocimiento a los agentes del entorno)

Nota: Adaptado de Beraza y Rodríguez (2007).

Así, el cambio en la misión de la universidad está incorporando en su quehacer diario su orientación comercial. En este sentido, Jones, Macpherson y Woollard (2008) señalan que el papel principal de la universidad en el desarrollo económico está en comercializar los resultados de investigación, bien por medio de patentes o por la puesta en marcha de empresas tipo *spin-off* (empresas basadas en el conocimiento). No obstante, como señala Wood (2009), para muchas universidades implicarse en el mundo empresarial requiere cambios radicales en la manera en que ellos explotan sus resultados de investigación (Pirnay et al., 2003).

Bonardo, Paleari y Vismara (2010) señalan que la universidad emprendedora en Europa, pese a encontrarse en la infancia con respecto a Estados Unidos que lleva décadas contando con empresas con base en la universidad (Pirnay et al., 2003), está generando una cuarta parte de las pequeñas

y medianas empresas (PYMES) públicas en sectores de alta tecnología, contribuyendo al objetivo de la Unión Europea de convertirse en una economía basada en el conocimiento dinámico. Estos autores en un estudio realizado en torno a las empresas con sede en la universidad identificaron 131 de 499 PYMES de alta tecnología que salieron a los mercados bursátiles de algunos países europeos durante el período 1995-2003. Para ellos, esta proporción de empresas con sede en la universidad es en sí mismo un resultado significativo, teniendo en cuenta que las universidades europeas no han hecho más que empezar en las últimas décadas a tomar partido en la comercialización de las nuevas tecnologías.

Por todo ello, consideramos de vital importancia abordar el emprendimiento en la universidad, tanto por considerar que la universidad como institución tiene un gran potencial para impulsar el crecimiento económico y social, como por el potencial de su personal docente e investigador. El hecho de que los académicos se impliquen en el mundo empresarial, estimula su capacidad de adaptación y la obtención de una visión de conjunto (Beraza y Rodríguez, 2007). Por su parte, Cano et al. (2003) señala que la formación superior que facilitan las universidades tiene entre sus objetivos estimular una visión emprendedora en relación a los conocimientos que proporciona, por lo que resulta de utilidad aproximarse al estudio de las actitudes emprendedoras en el contexto universitario. Del mismo modo, Peñas y Quijano (2008) señalan que la universidad junto a los demás agentes sociales implicados en el proceso, tiene la responsabilidad de fomentar el espíritu emprendedor para hacer productivo el conocimiento que allí se maneja.

El emprendimiento académico es definido como la creación o aprovechamiento de una oportunidad de negocio en un contexto universitario, a pesar de los recursos disponibles (Glassman et al., 2003). De esta manera, el emprendedor académico quedaría caracterizado como el investigador que decide crear una empresa basada en el conocimiento dentro de una institución académica. Estos autores señalan cuatro dimensiones sobre las que definen el concepto de emprendedor académico: las oportunidades, las personas, los recursos y la cultura. Por ejemplo, en cuanto a oportunidades, señalan que la localización (estar o pertenecer a la universidad) provee una ventaja en el número

de oportunidades que existen para los emprendedores académicos. En cuanto a las personas, un factor clave es la amplitud y profundidad de las redes de contactos de los miembros de la academia (p.e., Glassman et al., 2003; Haller y Welch, 2014; Jones et al., 2008). Respecto a los recursos, pese a que los recursos con los que cuenta el sector público son limitados, las universidades pueden ayudar a los emprendedores académicos mediante el apoyo en la identificación y búsqueda de información, en la búsqueda de fuentes de financiación, y en la elaboración de propuestas y presupuestos. En este sentido, Pirnay et al. (2003) señalan que las universidades deben presentarse como un apoyo para aquellos emprendedores que quieran poner en marcha nuevas aventuras. Por último, en cuanto a la cultura, señalan que es necesario integrar la actividad emprendedora en la misión de la universidad. Para ello las organizaciones deben identificar las oportunidades que encajan con sus orientaciones estratégicas, para establecer una cultura que fomente el espíritu emprendedor entre los universitarios. Y, tal como señalan Glassman et al. (2003), este cambio cultural que implica una diferenciación del rol que desempeñan los administradores académicos, teniendo que actuar como capitalistas empresariales para lo que deberán apostar más por invertir en recursos para promover rendimientos futuros tanto de ellos mismos, como del personal al que dirigen u orientan. Es decir, el papel del jefe de departamento y otros administradores institucionales, debe cambiar de su modelo burocrático tradicional a un gestor del mercado dentro del modelo emprendedor.

Otra definición del emprendedor académico es la aportada por Haller y Welch (2014) que los definen como “aquellas personas que buscan y aseguran de manera proactiva los recursos para explorar nuevas oportunidades científicas o tecnológicas” (p. 807). De esta manera, el emprendimiento académico es entendido, no sólo como la puesta en marcha de empresas vinculadas a la universidad, sino también como emprendimiento científico (p.e., gestión de proyectos de investigación). Tradicionalmente, el emprendimiento académico ha estado vinculado a las decisiones relativas a patentes, licencias, o creación de nuevas empresas de producción de conocimiento del científico como parte de un proceso de comercialización. No obstante, también se reconoce como emprendimiento académico la asunción de riesgos, la innovación y la naturaleza

proactiva de los científicos para la búsqueda de subvenciones (p.e., Glassman et al., 2003; Haller y Welch, 2014).

Bonardo et al. (2010) resaltan que la importancia del emprendimiento académico para la economía está reflejada en la cantidad de publicaciones científicas que buscan comprender mejor y abordar las características que dan forma a esta actividad. Estos mismos autores agrupan los estudios en torno al emprendimiento académico en función de diferentes tópicos: el papel de la legislación nacional en la estimulación de la empresa académica, los factores del entorno universitario que facilitan la creación de empresas, las condiciones institucionales bajo las que las *spin-offs* se incuban, las características de los académicos que se tornan emprendedores, y los beneficios empresariales derivados de la afiliación a universidades.

En la actualidad muchas universidades de todo el mundo están buscando fuentes de financiación alternativas para sufragar su trabajo diario y las investigaciones que llevan a cabo (Wood, 2009). O lo que es lo mismo, la proporción cada vez menor de los presupuestos públicos para la financiación de las actividades académicas tradicionales que requieren las universidades implica que éstas tengan que buscar financiación alternativa (Pirnay et al., 2003). A consecuencia de ello, uno de los principales cauces para encontrar una financiación alternativa, según Wood (2009), es la comercialización de los descubrimientos de investigación realizados en las universidades. De hecho, en la forma en que es percibido el cómo y el porqué del acceso a la financiación proporcionada por programas de ayuda gubernamentales, aumenta o disminuye la utilidad percibida de otras ayudas (Patzelt y Shepherd, 2009).

Patzelt y Shepherd (2009) señalan que en el caso de los emprendedores académicos involucrados en proyectos innovadores tienen una mayor necesidad de acceso a financiación porque las actividades innovadoras son habitualmente más costosas. Estos autores señalan que aunque la demanda de los emprendedores académicos por recursos financieros suele ser alta, sus oportunidades para adquirir estos recursos están algo limitados. Es por ello que perciben sus objetivos estratégicos como más distantes en entornos donde el

acceso a la financiación es difícil. No obstante, los responsables políticos reconocen la importancia que tiene la rápida y eficiente transferencia de la tecnología para la actividad emprendedora y se han introducido medidas para facilitar dicho proceso (Patzelt y Shepherd, 2009). Y también se ha de tener en consideración que estos emprendedores poseen una ventaja frente a los emprendedores generales, y es que cuentan con la universidad como localización que alberga y paga el equipo que necesitan para llevar a cabo los proyectos sin costo para el emprendedor (Bonardo et al., 2010; Glassman et al., 2003). De hecho, esta afiliación con la universidad se presenta como un activo para inversores externos, depositando una mayor confianza en este tipo de organizaciones empresariales (Bonardo et al., 2010), sobre todo cuando cuentan con personal académico en el equipo de dirección. Jones et al. (2008) también señalan que los emprendedores académicos tienen una serie de ventajas sobre los emprendedores generales. Estos autores señalan que los riesgos personales y financieros son mucho menores para un académico que para un empresario. Además, señalan que las empresas que están vinculadas a las universidades cuentan con apoyo institucional en forma de recursos humanos, financieros y legales, informática, infraestructura, edificios y fácil acceso a mano de obra cualificada (p.e., estudiantes de doctorado), aspectos con los que no puede contar un emprendedor general.

Los emprendedores más conocidos vinculados al contexto universitario son los emprendedores tecnológicos o de base tecnológica. Según Veciana (1989) lo que diferencia a este tipo de emprendedores del emprendedor general es su focalización en la comercialización de productos y servicios relacionados con las nuevas tecnologías, un nivel de formación superior, suelen ser más jóvenes al crear su empresa, tienden a crear empresas en equipo y, por lo general, cuentan con apoyo institucional para sacar adelante su idea de negocio. Por su parte, el emprendedor potencial de base tecnológica es una persona que aspira a convertirse en emprendedor tecnológico (p.e., Hsu, Roberts y Eesley, 2007; López y García, 2011c; Lowe y Ziedonis, 2006; Roberts, 1989; Veciana, 1989). Este tipo de emprendedores y las empresas de base tecnológica suelen surgir al amparo de universidades, institutos técnicos o centros de investigación. De hecho, algunos

autores como Ruiz, Rojas y Suárez (2008) apuntan que las enseñanzas técnicas son las que generan más empresas de base tecnológica.

Smilor y Feeser (1991) señalan que las empresas de base tecnológica exitosas dan como resultado innovación y crecimiento económico. Éstos señalan cuatro factores clave en la formación de nuevas empresas de base tecnológica: el talento, la tecnología, el capital y el saber hacer (*know-how*). En este sentido, tres de los cuatro factores se encuentran vinculados directamente con la universidad (talento, tecnología y saber hacer). No obstante, como se ha comentado anteriormente, la universidad, pese a no poseer en la mayoría de los casos capital para financiar empresas, sí que proporciona a los emprendedores académicos muchos recursos propios de la universidad. Es decir, que para que exista un emprendimiento tecnológico exitoso, es necesaria la existencia de una sinergia entre estos cuatro factores.

Para ayudar a este tipo de emprendedores y otros surgidos en el seno de los centros de educación superior, muchas universidades han puesto en marcha Oficinas de Transferencia de los Resultados de Investigación (OTRI) como modo para facilitar a los emprendedores académicos el poner en marcha nuevas empresas. Estas OTRIs ofrecen oportunidades de financiación y/o ayuda para establecer contactos con inversores (Patzelt y Shepherd, 2009). Otras universidades tienen parques de investigación fuera de sus campus, y otras han acaparado y atraído a algunas empresas dentro de sus propias instalaciones (Watson-Capps y Cech, 2014). El atraer a las empresas hacia los campus universitarios, ha venido a denominarse como *co-localización* por Watson-Capps y Cech (2014), que ayuda a eliminar la separación física entre los empresarios y los investigadores tanto a nivel académico como industrial. No obstante, todas estas iniciativas junto con otras (p.e., ayudas gubernamentales) para apoyar la creación de empresas académicas (p.e., *spin-offs*), tienen como objetivo motivar a los académicos a convertirse en empresarios y crear nuevas empresas (Patzelt y Shepherd, 2009).

En este contexto, las *spin-off* son las empresas más conocidas que surgen dentro de las universidades. Pirnay et al. (2003) las definen como iniciativas

empresariales de uno o varios miembros de la comunidad universitaria que crean empresa con el objeto de explotar un conocimiento adquirido y/o unos resultados obtenidos como consecuencia de su actividad investigadora en la universidad. O lo que es lo mismo, la *spin-off* resulta de la transferencia directa de la universidad a las empresas. La creación de una *spin-off* u otro tipo de empresa en el contexto universitario se convierte en una tarea enriquecedora para los profesores/investigadores, dado que les da una óptica más cercana al mundo empresarial y les permite comprender las necesidades reales de la industria y el mercado. Además, las *spin-off* se asocian con una mayor valoración de mercado que firmas independientes no asociadas a la universidad (Bonardo et al., 2010). Se han definido diferentes tipos de *spin-off* en función de las personas implicadas en su puesta en marcha (p.e., *spin-offs* académicas y *spin-offs* estudiantiles), o en función del tipo de conocimiento transferido desde la universidad a la empresa (p.e., *spin-offs* orientadas al producto y *spin-offs* orientadas al servicio).

Por su parte, Wood (2009) también identifica otro tipo de operación empresarial que se puede llevar a cabo en el contexto universitario para dar salida a los resultados de la investigación, que denomina como *concesión de licencia de tecnología* o *transferencia de tecnología* (*technology license agreement*). Esta concesión de licencias o transferencia de la tecnología implica que alguien que desarrolla una tecnología (en este caso en la universidad) la pone a disposición de un socio externo para que la explote económicamente. La *co-localización* como ya hemos visto antes, es otra de las estrategias que las universidades llevan a cabo para acercar el mundo académico al empresarial (Watson-Capps y Cech, 2014). Esto resulta beneficioso a todos los niveles, tanto para los actores implicados en el contexto académico (investigadores, profesores y estudiantes) como en el contexto empresarial (sobre todo a empresas jóvenes). De hecho, Watson-Capps y Cech (2014) señalan que esta *co-localización* promete ser más exitosa en contextos académicos donde explícitamente es valorado el emprendimiento. La interacción diaria entre la educación, la investigación y la empresa resultante de la *co-localización* puede conectar a las universidades con sus comunidades, y que, tanto los estudiantes como la sociedad en general, las consideren más relevantes. En este sentido, las universidades que lleven a cabo esta inmersión con otras empresas, pueden convertirse en imanes para profesorado interesado en el

emprendimiento, alumnos de doctorado y estudiantes así como para empresas que están buscando nuevos talentos (Watson-Capps y Cech, 2014).

Todos estos tipos de experiencias empresariales vinculadas a la universidad, son concebidas como incubadoras de potenciales emprendedores que pueden proporcionar un espacio de trabajo para aquellos que tratan de establecer nuevos negocios (Jones et al., 2008).

Existe en la actualidad una inquietud creciente por el estudio de los emprendedores académicos, de sus motivaciones (p.e., Morales, 2008) y de las características que los diferencian de otro tipo de emprendedores (p.e., Glassman et al., 2003; Patzelt y Shepherd, 2009). En el contexto de la universidad actual, Glassman et al. (2003) señalan la importancia de que los gestores universitarios vinculen las características de los emprendedores académicos que tienen en sus instituciones a las etapas de su carrera para crear un entorno que apoye las actividades, especialmente las empresariales, dentro de esas etapas. En este sentido, se puede lograr una cultura organizacional que promueva la asunción de riesgos, la autoconfianza, el optimismo y la ambición. De hecho, se puede apuntar a la falta de alineación entre la orientación profesional y las reglas universitarias y prácticas administrativas como motivo de fracaso en el fomento del emprendimiento académico. Otro problema que pueden encontrar los emprendedores académicos y los potenciales emprendedores es que su trabajo emprendedor no se vea reflejado en publicaciones científicas y que no sea considerado ni valorado en temas de promoción (p.e., Bonardo et al., 2010; Glassman et al., 2003), lo que puede llevar a estos a abandonar o no involucrarse en tareas emprendedoras.

Un movimiento actual surgido en el seno de las universidades y en el ámbito del emprendimiento es el emprendimiento académico sostenible. Mars (2009) identifica a este tipo de emprendedores como aquellos cuyos objetivos emprendedores se sitúan en torno a preocupaciones medioambientales y sociales dentro del contexto universitario. Por su parte, Jones et al. (2008) señalan que las teorías emergentes en cuanto al desarrollo emprendedor, y centrado en la academia, está prestando una atención especial a la ecología, sobre todo

centrándose en entender cómo los emprendedores académicos dan sentido al entorno que les rodea. En el siguiente apartado se desarrollará este punto con mayor detenimiento.

1.2. EMPRENDIMIENTO SOSTENIBLE

La sostenibilidad es un tema de gran actualidad y que implica un funcionamiento en equilibrio de los diferentes sistemas en interacción en el planeta Tierra. Este equilibrio se deriva del uso de los recursos disponibles para el buen funcionamiento del sistema (en este caso el humano) sin dañar o sacrificar los demás entornos. Desde la perspectiva de la prosperidad humana, la sostenibilidad, según se indica en el informe *Nuestro Futuro Común* elaborado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1987, consiste en satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades. En este sentido, se ha de lograr un equilibrio entre las condiciones económicas, ecológicas, sociales y políticas que permitan un desarrollo armónico de todos los ecosistemas en interacción.

La primera alerta (1958) en torno al cambio climático la dio el científico estadounidense Charles Kelling tras hacer una medición de gases en un entorno que se suponía limpio (de Vengoechea, 2012) y cuyos resultados no fueron los que esperaba. De este hecho se hizo eco la Organización de Naciones Unidas (ONU), pero no es considerado como un problema para la humanidad hasta 1979. Es en la conferencia celebrada en 1992 sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo cuando se aprueba el plan conocido como *Agenda 21* que consiste en un plan de acción para el desarrollo sostenible global cuyas áreas principales de actuación son la lucha contra el cambio climático, la protección de la biodiversidad y la eliminación de las sustancias tóxicas emitidas (de Vengoechea, 2012). Posteriormente, se redactaron los objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas que aparecen reflejados en la Tabla 3.

Tabla 3. Objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas.

Objetivos
1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo
2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible
3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades
4. Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos
5. Lograr la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de todas las mujeres y niñas
6. Garantizar la disponibilidad de agua y su ordenación sostenible y el saneamiento para todos
7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos
8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos
9. Construir infraestructura resiliente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación
10. Reducir la desigualdad en y entre los países
11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles
12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles
13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos
14. Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible
15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, efectuar una ordenación sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica
16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles
17. Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible

Nota: Adaptado de <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgsproposal/spanish>

Esta preocupación creciente por el estado del planeta (tanto a nivel ambiental, social y económico) está teniendo eco en diferentes esferas de interés

público. Por ejemplo, es significativo el rol que el Papa Francisco I está desempeñando en este sentido, alzándose como un líder a nivel espiritual, en la lucha contra el cambio climático, actuando como interlocutor entre científicos, líderes políticos y religiosos (Cartlidge, 2015). De hecho, el Vaticano fue sede el pasado 28 de abril de 2015 de una reunión sobre clima que reunió tanto a científicos como políticos y líderes religiosos de distintas ideologías. En dicha reunión se pidió a todos los participantes que firmasen una declaración donde se mostraba la implicación religiosa y moral en el desarrollo sostenible. Uno de los argumentos para la acción sobre el cambio climático fue que la sociedad tiene que preservar la Tierra para las futuras generaciones. Esta misma idea ya fue transmitida por el líder de los católicos protestantes, Martin Luther quien dijo que *“aun cuando supiera que mañana el mundo se iba a desintegrar, yo todavía plantaría mi manzano”* (Lodge, 2015), en la línea de la idea transmitida por el Papa de que debemos entender la importancia de amar y cuidar el don de la creación.

De hecho, el Papa señala, como ya lo han hecho estudiosos del medio ambiente (p.e., Ceballos et al, 2015), que el cambio climático causará problemas graves en los ecosistemas y sociedades humanas (Editorial Nature, 2015) si no se le pone freno. Él entiende que existe un vínculo entre la degradación ambiental y la explotación económica y la pobreza (Lodge, 2015). Además, considera que existe una conexión en el modo en que tratamos al planeta con el modo en que nos tratamos los unos a los otros (Cartlidge, 2015). Igualmente, Lodge (2015) apunta a que muchos ambientalistas argumentan que la naturaleza debe ser protegida por su valor intrínseco y no tanto por el bienestar social. A todo esto, la Editorial de la revista Nature (2015) señala que la perspectiva sostenida a lo largo del tiempo de que el continuo crecimiento económico produce una perpetua felicidad y bienestar está siendo cada vez más cuestionada tanto por economistas como por psicólogos sociales (Editorial Nature, 2015).

Actualmente, existe una corriente de pensamiento que sostiene que los problemas ecológicos que estamos experimentando en la actualidad podrían ser minimizados o eliminados por la actividad emprendedora (p.e., York y Venkataraman, 2010). Kuckertz y Wagner (2010) señalan que el comportamiento sostenible, o la sostenibilidad, es un paradigma que puede funcionar como punto

de referencia para solucionar los desafíos ambientales y sociales de la actualidad. A pesar de la contrariedad que supone abogar por la nueva creación de empresas, dado el impacto negativo que pueden suponer para el medioambiente, este nuevo emprendimiento sostenible trata de minimizar los efectos negativos que se originan en la naturaleza. De hecho, Cohen y Winn (2007) señalan que sería deseable que este nuevo tipo de emprendedores condujesen a una nueva revolución industrial, que redujese el impacto ambiental generado por la actividad humana y que luchasen por revertir los nefastos efectos que están suponiendo y han supuesto la sobreexplotación de los recursos naturales del planeta.

El emprendimiento sostenible (también llamado emprendimiento de base sostenible, emprendimiento sustentable, emprendimiento medioambiental, eco-emprendimiento o emprendimiento verde) es un objeto de estudio relativamente novedoso. Es un tipo de emprendimiento preocupado por favorecer el desarrollo sostenible y está recibiendo atención considerable por parte de las ciencias sociales (p.e., Cohen y Winn, 2007; Dean y McMullen, 2007; López, 2012; Mars, 2009; Mars y Lounsbury, 2009; Shepherd y Patzelt, 2011). Por tanto, el emprendimiento sostenible se presenta como una alternativa compatible con el sistema productivo actual, defendiendo un sistema que haga uso de los recursos naturales y sociales de nuestro planeta de manera responsable; es decir, que respete el equilibrio social, económico y natural del planeta. De hecho, según señalan Sherman y Hansen (2013), la sostenibilidad se ha convertido en un principio y en una expectativa para la comunidad empresarial.

La proyección de actividades ecológicamente sostenibles por parte de las empresas, tiene según González y González (2011) tres grandes motivaciones que serían: la necesidad de legitimación social, la búsqueda de la competitividad optimizando la eficiencia y el deseo de amoldarse a los cánones éticos de responsabilidad que imperan en la cultura. La Responsabilidad Social Corporativa (RSC), como ejemplo de la implicación por parte de las empresas con el medio ambiente, es definida por Serman y Hansen (2013) como las “acciones iniciadas por una organización con el fin de ser un buen ciudadano, en beneficio de la sociedad en general, y actuando de forma proactiva en la protección y

promoción de los intereses de los grupos de interés más allá de los límites de la empresa y de sus propietarios” (p. 6). No obstante, su surgimiento se sostiene sobre la necesidad por parte de la sociedad de legitimar la actividad productiva empresarial. Sin embargo, la mayoría de programas de RSC focalizan su actividad en ciertos imperativos legales, y es por ello que no pueden identificarse como emprendedores sostenibles aquellos que ponen en marcha este tipo de políticas en sus empresas (Shepherd y Patzelt, 2011). Además, se presenta en la mayoría de los casos como una estrategia de mercado (p.e., Burton y Goldsby, 2009; González y González, 2011; McWilliams y Siegel, 2001).

Más allá de este tipo de estrategias empresariales burocratizadas, el emprendimiento sostenible surge en respuesta al aumento de la demanda de soluciones a los problemas ecológicos existentes. Mars y Lounsbury (2009) señalan que los mercados "verdes" (las eco-empresas) se han construido con el propósito de comercializar tecnologías sostenibles, capaces de hacer frente a determinados problemas con base ecológica. Añaden además que dichas tecnologías a menudo se deben a descubrimientos innovadores realizados en los laboratorios universitarios financiados con fondos públicos.

Existen diversas definiciones con el fin de caracterizar a estos emprendedores sostenibles. Desde una perspectiva ecológica, Pastakia (1998) define a los emprendedores ecológicos como “individuos o instituciones que tratan de popularizar ideas e innovaciones ecológicamente amigables a través, o no, del mercado” (p. 157). Cohen y Winn (2007), por su parte, identifican a los emprendedores sostenibles como aquellos capaces de detectar las imperfecciones del mercado, actuando sobre los daños ambientales causados por el sistema. Sobre estos fallos, los autores señalan que llevarían a cabo el desarrollo de métodos productivos más eficientes. Y en la misma línea con los anteriores, Dean y McMullen (2007) definen el emprendimiento medioambiental como “el proceso de descubrir, evaluar y explotar oportunidades económicas que están presentes como consecuencia de fallos en el mercado y que son medioambientalmente relevantes” (p.58). No obstante, y como señalan Kuckertz y Wagner (2010) estas imperfecciones pueden ser percibidas como oportunidades de obtener

rentabilidad de un posible negocio al margen del compromiso con la sostenibilidad.

Por otra parte, el emprendimiento sostenible ha sido definido desde una perspectiva social. En este sentido, autores como Wheeler, McKague, Thomson, Davies, Mdalye y Prada (2005) definen al emprendedor sostenible como un agente social que pone en marcha “una red relativamente densa de empresas con ánimo de lucro, comunidades locales, organizaciones sin ánimo de lucro y otros actores económico-sociales que trabajan de manera auto-organizada para crear valor en términos económicos, sociales y ecológicos” (p.35). Seelos y Mair (2005) definen la actividad emprendedora sostenible como “el emprendimiento que crea nuevos modelos para la provisión de productos y servicios que palían directamente las necesidades sociales que pretenden alcanzar objetivos de desarrollo sostenibles” (p. 244). Zahra, Gedajlovic, Neubam y Shulman (2009) señalan que el emprendimiento social “abarca las actividades y procesos que subyacen al descubrimiento, definición y explotación de oportunidades para aumentar la riqueza social creando nuevas empresas o dirigiendo organizaciones existentes de una manera innovadora” (p. 522). Hébert y Link (1989) definen a los emprendedores sociales como entes dedicados a la producción o prestación de servicios sin la intención de obtener un beneficio económico por ello. Y Light (2005) los define como individuos, grupos, redes, organizaciones o alianzas de organizaciones que buscan cambios sostenibles a gran escala a través de la rotura de patrones de ideas sobre qué y/o cómo los gobiernos, organizaciones sin ánimo de lucro y empresas han de actuar para gestionar problemas sociales significativos.

Una definición que engloba las perspectivas consideradas anteriormente es la aportada por John Elkington (1998) en su libro *“Cannibals with Forks”* donde define que los negocios son sostenibles cuando persiguen la “triple línea base” (*triple bottom line*) de prosperidad económica, calidad medioambiental y la justicia social para la humanidad (Jeurissen, 2000). Es decir, se concibe al emprendimiento sostenible como aquel que engloba al mismo tiempo aspectos económicos, ambientales y sociales. En la misma línea, Shepherd y Patzelt (2011) consideran que el emprendedor sostenible “está focalizado en la preservación de

la naturaleza, el apoyo a la vida y la comunidad buscando oportunidades para crear futuros productos, procesos y servicios con ánimo de ganancia, donde la ganancia se entiende como un concepto integrado por beneficios económicos y no económicos para los individuos, la economía y la sociedad” (p. 142). De esta definición, al igual que de la anterior, se deriva la concepción del emprendimiento sostenible como un conjunto heterogéneo de iniciativas para generar paralelamente bienes económicos, sociales y ecológicos (López, 2012). Hall et al. (2010), también se sitúan en la misma línea que los autores anteriores, considerando que el emprendimiento sostenible debe cubrir estos tres flancos.

No obstante, se ha vinculado un problema al emprendimiento sostenible que se ha venido a denominar como *free-rider* (Anderson, 2009), calificado también como socio aprovechado, oportunista, beneficiario gratuito o beneficiario parásito. Anderson (2009) se refiere a este *free-rider* como aquel que se aprovecha de los beneficios que reporta el emprendimiento sostenible en mayor medida a nivel ambiental, sin tener que pagar por ello. No obstante, si entendemos el emprendimiento sostenible como lo definen Elkington (1998), Mars (2009) o Shepherd y Patzelt (2011), este tipo de emprendimiento implica el beneficio para toda la sociedad independientemente de su participación o no en los negocios que reportan dichos beneficios.

Por otra parte, y centrándonos en la educación superior, entre ella las universidades, podemos señalar que es un sector institucional que se ha posicionado siempre en el centro del movimiento ecologista (Mars, 2009). También Elkington (1998) señala que la agenda medioambiental está insertándose en la lista de prioridades de los graduados universitarios de las generaciones emergentes. De aquí surge el movimiento eco-emprendedor como tendencia en evolución dentro del emprendimiento estudiantil orientado socialmente y los movimientos ecologistas universitarios. El crecimiento de este eco-emprendimiento como un área académica de interés en la educación superior proporciona una plataforma prometedora para la realización de este tipo de investigación (Mars, 2009).

Mars y Lounsbury (2009) conceptualizan a este tipo de emprendedor sostenible, el eco-emprendedor, señalando que se encuentra en el punto intermedio entre los activistas ecológicos y la lógica del mercado. Esta integración de la lógica del mercado en el mundo académico ha permitido, en palabras de Mars y Lounsbury (2009), el florecimiento del eco-emprendimiento y refleja cambios más amplios en la organización social del conocimiento y la tecnología de producción. Estos eco-emprendedores, a pesar de estar guiados por las mismas preocupaciones que los activistas ecológicos, eligen las estrategias basadas en el mercado junto con los esfuerzos colectivos de protesta para crear las transformaciones deseadas en el entorno. Este movimiento que está generando nuevas tendencias dentro del movimiento medioambiental, garantiza en parte la atención de los estudiosos, los administradores de la educación superior y los profesionales y responsables de las políticas públicas (Mars, 2009). Estos eco-emprendedores tienen un papel proactivo en cuanto a la sostenibilidad, y es que su objetivo es prevenir la degradación del medioambiente, más que corregir los comportamientos y errores pasados.

Debido a esta tendencia cada vez más presente en la universidad, en el año 2000 se fundó la revista *International Journal of Sustainability in Higher Education* que centra su interés en el contexto de la sostenibilidad desde la perspectiva de la educación superior. Además, dado el importante cariz que está tomando en la actualidad la sostenibilidad, las universidades están poniendo en marcha programas específicos para fomentar el emprendimiento en este sector. Universidades como la de California en Santa Bárbara, la de Colorado en Boulder o la de California en Davis, han puesto en marcha programas académicos de eco-emprendimiento (Mars, 2009). En este sentido, Mars (2009) se cuestiona cómo pueden las universidades como lugares públicos de innovación, de desarrollo de capital humano especializado, de emprendimiento estudiantil orientado socialmente y de movimientos ambientales, maximizar el beneficio del mercado sostenible, la mejora del medioambiente y la sociedad.

Otras iniciativas puestas en marcha en Estados Unidos para fomentar este tipo de emprendimiento entre los académicos (tanto profesorado como estudiantes) es la puesta en marcha de varios concursos cuya finalidad es otorgar

ayudas a aquellos proyectos empresariales con participación de emprendedores académicos que se engloben dentro del emprendimiento ecológico-sostenible. Entre ellos podemos destacar el *Global Social Venture Competition* de la Haas Graduate School of Management de la Universidad de California, el *Massachusetts Institute of Technology Clean Energy Competition* o el *James Madison University Sustainable Business Plan Competition* (Mars, 2009).

En este sentido, Mars (2009) señala que la gestión medioambiental, tal como se ha comentado anteriormente, está percibiéndose cada vez más como característica de competitividad y valor estratégico para las empresas. Es por ello que algunos activistas están suavizando su radicalidad integrándose en las empresas y organismos de gestión nacionales para luchar por sus objetivos en consonancia con las empresas (Elkington, 1998). Por su parte, Sherman y Hansen (2013) apuntan a que la academia puede conducir a una transformación de la sociedad. En este sentido, ha de tratarse de introducir y abordar la sostenibilidad de una manera integral a través de todo el desarrollo curricular. Por todo ello cobra una relevancia especial el estudio del emprendimiento sostenible desde la perspectiva universitaria o académica.

1.3. ACTITUDES HACIA LA CREACIÓN DE EMPRESAS

Como ya comentamos anteriormente, desde la perspectiva psicológica nos encontramos el modelo de las actitudes como paradigma predominante en el estudio del emprendimiento. Licht y Siegel (2006) ubican el origen de esta perspectiva en el trabajo pionero de Shapero y Sokol (1982), donde se enfatiza que la creación de empresas está condicionada culturalmente con base en el sistema de valores que la sociedad potencia. Para Shapero y Sokol (1982) el condicionante social más influyente ante la creación de una empresa son los valores fomentados o promovidos por la sociedad en cuanto a lo que el emprendimiento se refiere. En este sentido, una cultura o sociedad en la que la creación de empresas se presenta como algo viable y deseable, aumenta la probabilidad de que un potencial emprendedor cree una nueva empresa. Así, se considera que el hecho de que una persona se convierta en emprendedora dependería de cuán deseable y viable sea la creación de una empresa en su entorno social (Shapero, 1975; Shapero y Sokol,

1982). Estos autores señalan que en ciertas situaciones existen ciertos desequilibrios que fuerzan al individuo a moverse hacia, y elegir entre, diferentes alternativas conductuales (Shapero, 1975). Así surge su *modelo del evento emprendedor* (*entrepreneurial event model*) en el que el curso de acción elegido depende la credibilidad relativa de los comportamientos alternativos así como de cierta predisposición a actuar (ver Figura 1). Por su parte, la credibilidad referida a la creación de una empresa dependería de su deseabilidad y de su viabilidad (Shapero y Sokol, 1982).

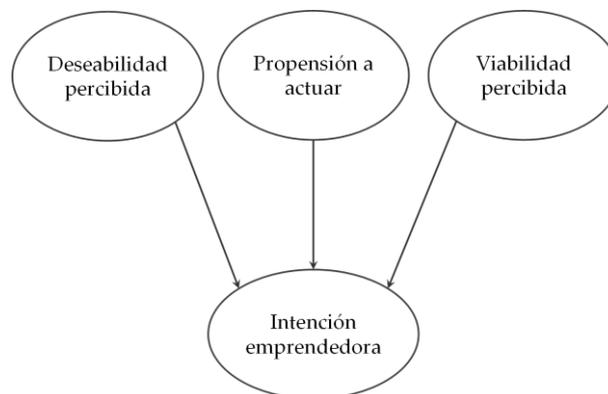


Figura 1. Modelo del Evento Emprendedor de Shapero y Sokol (1982). Adaptado de Schlaegel y Koenig (2014).

Más adelante, Krueger y Carsrud (1993) y Krueger y Brazeal (1994) optimizan el modelo anterior de Shapero y Sokol (1982) y lo integran con la *Teoría del Comportamiento Planeado* (TCP) (Ajzen y Fishbein, 1980, 2005; Fishbein y Ajzen, 1975) para explicar tanto la creación de empresas como el emprendimiento dentro de organizaciones (ver Figura 2). La TCP es la evolución de la anterior *Teoría de la Acción Razonada* (TAR) de los mismos autores. Esta teoría supone que el comportamiento es razonado y planeado, que las personas piensan sobre las consecuencias de sus actos y que toman decisiones orientadas a alcanzar unos resultados y evitar otros. Además, como señalan Rueda, Moriano y Liñán (2015) es la teoría socio-cognitiva que ha sido utilizada más ampliamente y de manera exitosa en gran variedad de campos. Estos autores añaden que esta teoría ofrece además un marco teórico coherente y de aplicación general, que nos permite entender y predecir la intención emprendedora, considerando al mismo tiempo

factores personales y sociales. De hecho, esta teoría ha mostrado ser válida para explicar la intención emprendedora (Rueda et al., 2015). La TCP es más compleja de lo que veremos aquí en su formato teórico (p.e., Azjen y Fishbein, 2005; López, 2009), pero aquí nos centraremos en las variables y relaciones que han recibido más atención desde el ámbito del emprendimiento.

La TCP incluye la percepción del control conductual como avance sobre la TAR dado que proporciona información acerca de las posibles limitaciones sobre la acción percibida por el actor, y también ayuda a explicar por qué las intenciones no siempre predicen el comportamiento (Armitage y Conner, 2001). Este modelo considera que la intención de conducta (en este caso emprendedora) como determinante del comportamiento depende de la actitud hacia el comportamiento, de las normas subjetivas y del control percibido. La intención constituye una representación de la dirección que va a tener una acción futura. Es por ello que por intención emprendedora se entiende un estado consciente de la mente que precede a la acción y dirige la atención hacia un objetivo, en este caso, la creación de una empresa propia o inicio de un nuevo negocio (p.e., Bird, 1988; Krueger y Carsrud, 1993). Además, la TCP tiene en consideración el control real sobre las consecuencias del comportamiento como factor modulador de la relación que se establece entre la intención y la conducta.

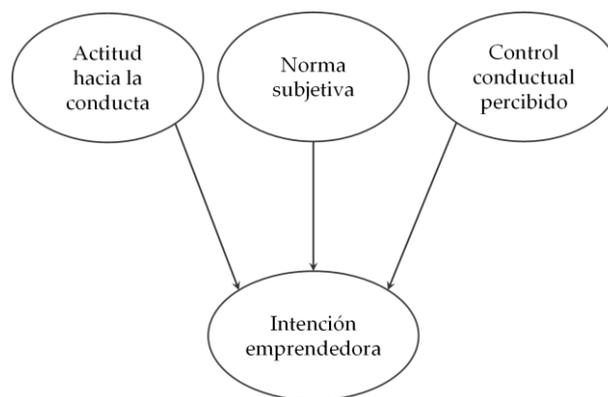


Figura 2. Modelo de la Teoría del Comportamiento Planeado. Adaptado de Schlaegel y Koening (2014).

Krueger y Carsrud (1993) y Krueger y Brazeal (1994) proponen en su modelo de emprendimiento, que el fenómeno emprendedor es el resultado de una intención planificada mediatizada por las percepciones subjetivas del emprendedor potencial. Así, la credibilidad de la creación de una nueva empresa estaría determinada por su *deseabilidad* (actitud y normas sociales) y *viabilidad* (obstáculos y habilidades) percibida por el emprendedor potencial (ver Figura 3). Estos elementos en interacción con la propensión a actuar y la influencia de algún evento desencadenante serían los que condicionarían la actividad emprendedora (Krueger y Brazeal, 1994). Este planteamiento sobre la influencia de la viabilidad y la deseabilidad en la intención emprendedora ha sido testada empíricamente en repetidas ocasiones (p.e., Fitzsimmons y Douglas, 2011; García et al., 2005; Krueger y Brazeal, 1994; Krueger y Carsrud, 1993; Krueger, Reilly y Carsrud, 2000; Moriano, Gómez, Lagura y Roznowski, 2008; Moriano, Gorgievski, Laguna, Stephan y Zarafshani, 2012; Ruiz-Ruano, López y Scutari, 2014).

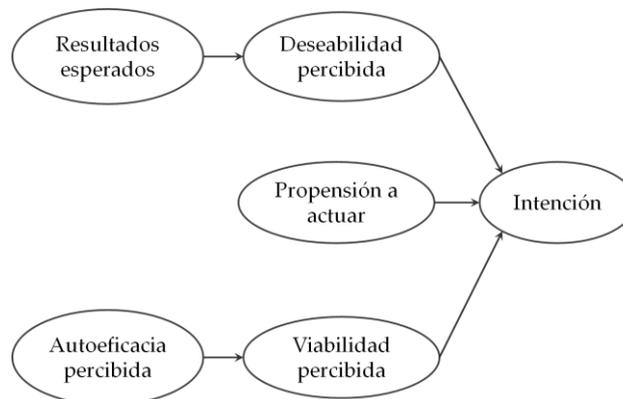


Figura 3. Modelo de Shapero-Krueger. Adaptado de Krueger et al. (2000).

No obstante, y pese a que el modelo TCP es el modelo predominante en la literatura científica sobre intención emprendedora (Schlaegel y Koenig, 2014), existen ciertos estudios que señalan a que la norma social o subjetiva es el componente más débil del modelo (p.e., Armitage y Conner, 2001; Siu y Lo, 2011). Por ejemplo, Siu y Lo (2011) justifican este hecho por la influencia cultural. En este sentido señalan que posiblemente la orientación cultural individualismo-colectivismo sea el factor cultural que con mayor probabilidad pueda explicar cualquier variación en el poder con que se perciben las normas sociales para

predecir la intención emprendedora. De este modo concluyen que en culturas colectivistas, las normas sociales son un mejor predictor de la intención emprendedora que en las individualistas. Sin embargo, autores como Meek, Pacheco y York (2010) y Hall, Daneke y Lenox (2010) encuentran una influencia directa de esta variable (norma social) sobre la intención emprendedora para la puesta en marcha de empresas sostenibles.

Debido a esta controversia en torno a la norma subjetiva como componente integrante de los modelos de intención emprendedora, Heuer y Liñán (2013) realizaron un estudio sobre el rol de la norma subjetiva y su operacionalización en cuanto a la intención emprendedora. Como conclusión de dicho estudio, ellos proponen un nuevo modelo de intención emprendedora (ver Figura 4) basado en el TCP de Ajzen y Fishbein (1982, 2005). Este nuevo modelo incluye una influencia directa de la norma social o subjetiva sobre el componente actitudinal y de control percibido, además de su influencia directa sobre la intención.

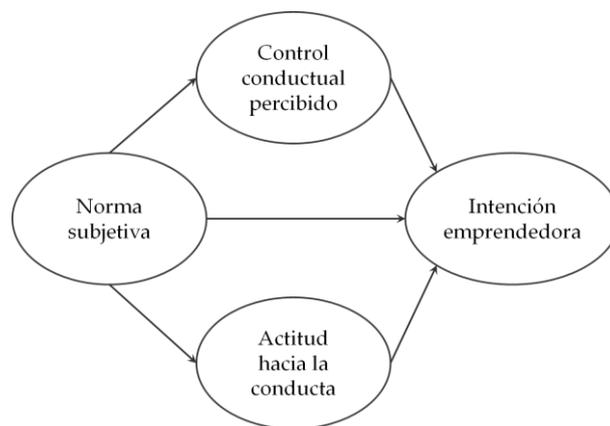


Figura 4. Modelo modificado de la TCP con medidas alternativas de la norma subjetiva. Adaptado de Heuer y Liñán (2013).

Otro modelo propuesto para superar dichas críticas, fue el propuesto por Schlaegel y Koenig (2014) como resultado de un meta-análisis realizado sobre algunos de los estudios existentes en torno a la intención emprendedora. Sus resultados apoyan que los determinantes propuestos por la TCP tienen efectos significativos en la explicación de la intención hacia la realización de una

conducta particular. Además, observan que el modelo utilizado predominantemente en el estudio de la intención emprendedora es el de la TCP. No obstante, pese a la predominancia del modelo anterior, también relatan la existencia de estudios que toman como modelo de partida el EEM de Shapero y Sokol (1982). De su análisis realizado sobre dichos modelos, ellos proponen un Modelo Integrado de Intención Emprendedora que aúna las propuestas de los dos modelos anteriores (ver Figura 5). Según la revisión realizada por estos autores, y según sus resultados obtenidos, apuntan a que su modelo explica un 31% de la varianza en intención emprendedora frente a los modelos TCP y EEM que explican un 28% y un 21% respectivamente.

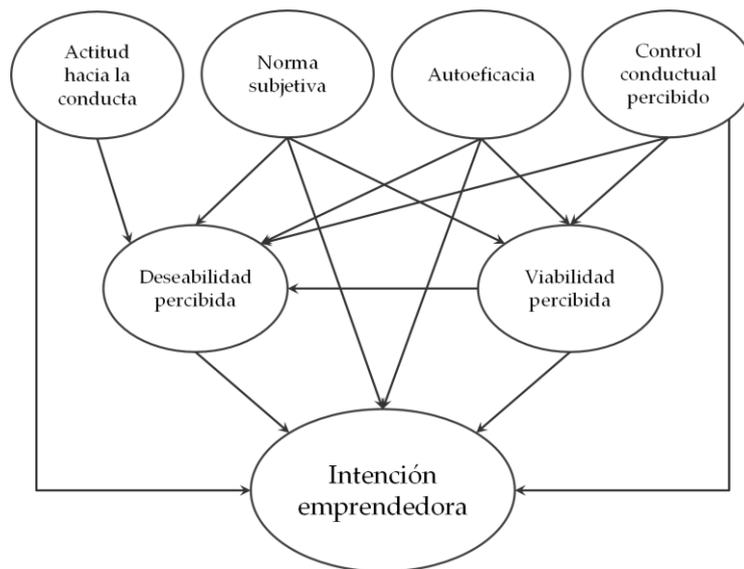


Figura 5. Modelo Integrado de Intención Emprendedora. Adaptado de Schlaegel y Koenig (2014).

Por su parte, Lüthje y Franke (2003) proponen un modelo (ver Figura 6) en el que la intención emprendedora está influenciada de manera directa por la actitud de los potenciales emprendedores hacia el acto de emprender, y de factores contextuales entendidos como la percepción de barreras y apoyos ante la creación de una empresa. En su modelo, consideran la actitud hacia el

emprendimiento como el antecedente más importante hacia la intención de ser emprendedor y está influenciada directamente por la propensión al riesgo y el locus de control interno, características propias del individuo. En síntesis, en este modelo se conjugan dos contextos diferenciados, por una parte aspectos relativos al individuo como son los rasgos de personalidad que son difícilmente modificables, y aspectos externos al individuo y sobre los que se puede llevar una acción directa de modificación de los mismos.

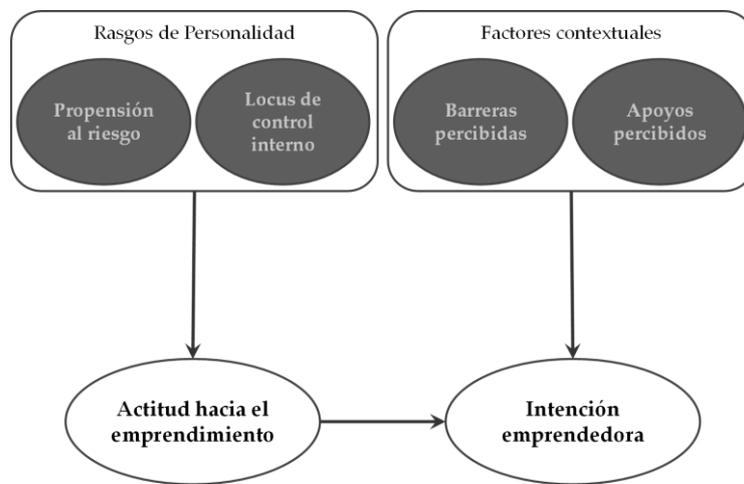


Figura 6. Modelo estructural de intención emprendedora influenciado por factores contextuales. Adaptado de Lüthje y Franke (2003).

El hecho de incluir la percepción de las barreras o los apoyos como una parte de las teorías de la intención emprendedora y estudiar sobre este hecho, puede llevarnos a poder explicar cómo las intenciones se tornan en acciones si se entiende que éstas pueden ejercer una influencia directa sobre el emprendimiento (Iakovleva et al., 2014). De hecho, Armitage y Conner (2001) señalan que la implementación de una intención en una acción, desde la perspectiva de la TCP, está en parte determinado por barreras personales y ambientales.

Se han realizado algunos estudios en torno a esta temática, tratando de categorizar o agrupar las barreras percibidas hacia el emprendimiento en distintos grupos. Por ejemplo, Iakovleva et al. (2014) en un estudio realizado con estudiantes universitarios tratando de comparar las percepciones de estos en

función de su país de residencia, agrupan las barreras percibidas en falta de dinero, riesgo percibido y falta de habilidades/competencias. Estos mismos autores señalan que entender las barreras hacia el emprendimiento y encontrar las vías para evitarlas es crucial para estimular la puesta en marcha de empresas y el desarrollo de las economías. En otro estudio realizado con estudiantes universitarios, Rueda, Sánchez, Herrero, Blanco y Fernández-Laviada (2013) observan que estos no perciben que en el entorno existan las condiciones facilitadoras necesarias para favorecer el emprendimiento. En este caso, perciben una mayor facilidad para el acceso a la formación que a financiación.

Otro estudio en esta línea es el realizado por Deh et al. (2013) que tiene por objetivo conocer los obstáculos percibidos por estudiantes ante la intención de crear una nueva empresa y ahondan en ver si existen diferencias en relación al sexo y edad entre otras variables. De la revisión que realizan sobre trabajos en los que se estudia la percepción de las barreras ante el emprendimiento, señalan que estos suelen ser los principales obstáculos señalados: aversión al riesgo, miedo al fracaso, aversión al estrés y al trabajo duro, ausencia de contactos sociales, ausencia de recursos, inadecuado soporte financiero, burocracia, inconsistencia de políticas gubernamentales, ausencia de educación emprendedora en niveles superiores, inadecuado entrenamiento en emprendimiento, inestabilidad política, corrupción, infraestructuras inadecuadas, ausencia de educación y entrenamiento e inadecuada ayuda financiera. Estos autores señalan que debido a la cantidad de obstáculos percibidos, muchos graduados después de recibir educación en emprendimiento no ponen en marcha sus propios negocios o no desean ser emprendedores.

En otro estudio realizado por Borbera et al. (2013) para analizar las diferencias en percepción de barreras entre estudiantes de Serbia y Montenegro, agrupan los obstáculos en tres grupos: relativos a los recursos humanos, a las cargas fiscales y a circunstancias subjetivas. Ellos encuentran que las barreras relacionadas con las cargas fiscales y financieras son las que se consideran como mayores obstáculos ante el proceso emprendedor, seguidas de las barreras relativas al capital humano y las circunstancias subjetivas que son consideradas

como las menos obstructivas. Al igual que en el estudio de Deh et al. (2013) encuentran diferencias en cuanto a edad, pero no con respecto al sexo.

Por su parte, Patzelt y Shepherd (2009) se refieren a la percepción de proximidad o lejanía de los objetivos estratégicos de los emprendedores académicos como barreras ante el emprendimiento. De hecho señalan que los responsables políticos reconocen que altos niveles de burocracia y de obstáculos administrativos tienen un impacto negativo en el desarrollo de las empresas jóvenes. Para ello, estos responsables ponen en marcha programas para paliar las dificultades señaladas por los emprendedores. Por ejemplo, el reducir los impuestos a los negocios emprendedores puede ser una medida eficiente para estimular el emprendimiento estratégico.

Por último, pese a que las intenciones siguen siendo el mejor predictor del comportamiento humano, Krueger (2008) señala que necesitamos tener un mejor entendimiento de los vínculos entre las intenciones y las acciones. En este sentido, señala que la percepción de barreras explica un porcentaje de la varianza del comportamiento emprendedor. Considerar el impacto de las barreras es importante para ayudar a promover los comportamientos emprendedores. Además, indica que el impacto de las barreras se produce de manera indirecta sobre la intención y el comportamiento y señala una relación de las mismas con la norma social y la autoeficacia. La norma social puede influenciar la manera en como los emprendedores perciben las oportunidades y esto puede representar barreras significativas.

En línea con las apreciaciones de Krueger (2008), Rueda, Fernández-Laviada y Herrero (2014) proponen un nuevo modelo para predecir la intención emprendedora basado en el modelo TCP (Ajzen y Fishbein, 1980; Fishbein y Ajzen, 1975), al que incorporan dos nuevas variables que denominan ventajas e inconvenientes del emprendimiento (ver Figura 7). En su modelo tanto las ventajas como los inconvenientes tienen una influencia directa sobre la actitud de emprender, siendo la relación con las ventajas positiva, lo cual incrementa la actitud, y negativa la relación con los inconvenientes, lo cual la disminuye. Además, en línea con el modelo de Heuer y Liñán (2013) obtienen una relación

directa entre norma subjetiva y actitud. Por su parte, también encuentran una influencia directa de la norma subjetiva sobre la percepción de las ventajas vinculadas al emprendimiento. No obstante, al contrario que los modelos anteriores, y en línea con Armitage y Conner (2001) y Siu y Lo (2011) en cuanto a su consideración de la norma subjetiva como el componente más débil de la TCP, no encuentran una influencia directa entre la norma subjetiva y la intención emprendedora.

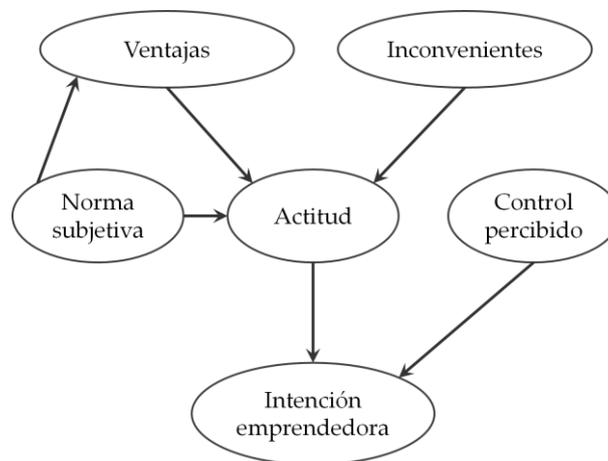


Figura 7. Modelo de intención emprendedora considerando las ventajas e inconvenientes del emprendimiento. Adaptado de Rueda et al. (2014).

Otros modelos han surgido para tratar de explicar la intención emprendedora. Entre ellos, está el modelo de creación de empresas propuesto por Bhave (1994) en el que trata de aunar la investigación habida hasta el momento sobre esta temática. Este autor propone en su modelo que la intención de emprender puede ser interna o externa al individuo. Cuando la intención de emprender es interna, el reconocimiento de la oportunidad de negocio precede a la decisión de crear una empresa. Por su parte, cuando la intención de emprender es externa, la decisión de crear una empresa precede a la detección de una oportunidad. En este caso, podemos vincular la propuesta hecha por Bhave (1994) con las ideas de viabilidad y deseabilidad ante la creación de empresas, es decir, podemos entender en las palabras de este autor que cuando la intención es

interna existe una mayor percepción de viabilidad en el emprendedor, frente al emprendedor cuya intención es externa que tiene una mayor deseabilidad.

A modo de conclusión de este capítulo, Shapero (1985) escribe su artículo enfatizando la necesidad de apostar por los pequeños nuevos empresarios, los nuevos emprendedores, en vez de por las grandes empresas. Su aportación se realizó en tiempos de la crisis económica estadounidense en torno al petróleo y al descenso en el empleo. En la actualidad la apuesta sigue siendo la misma y las circunstancias muy parecidas porque prácticamente a nivel mundial se está atravesando una crisis. La diferencia con aquel entonces es que empezamos a ver peligrar los recursos naturales de los que dependemos por una sobreexplotación de los mismos. Es por ello que la apuesta debe hacerse por los nuevos emprendedores sostenibles, que dentro de la actividad económica que van a desarrollar, van a tratar de hacer un uso responsable de los recursos, tratando que exista una renovación de los mismos y no su agotamiento.

2. REDES BAYESIANAS¹

Las redes bayesianas son un tipo de herramienta estadística que surgió entre los años 70 y 80 del pasado siglo en la Universidad de Stanford, basándose en la filosofía sobre la que se construyeron las Redes Neuronales Artificiales (RNA) (Cowell, Dawid, Lauritzen, y Spiegelhalter, 1999; Edwards, 1998; López y García, 2011b). El desarrollo de esta herramienta estadística estuvo condicionado por varios motivos, por la crisis producida en la investigación relativa a las RNA (Quinlan, 1991; SPSS y Recognition Systems, 1997), y porque surgió un gran interés por la toma de decisiones y la predicción en condiciones de incertidumbre (Cowell et al., 1999; Oatley y Ewart, 2003).

Los antecedentes más directos de las redes bayesianas son los árboles de decisión diagnóstica, que se caracterizan por ser un conjunto de preguntas o frases que se relacionan secuencialmente, de tal modo que la respuesta a una pregunta determina la siguiente cuestión a resolver. Tras estos, surgieron los sistemas de producción, que también se les ha conocido como sistemas basados en reglas. Este tipo de sistemas funciona con base en reglas lógicas para dar lugar a conclusiones válidas (López y García, 2011b).

Las redes bayesianas son herramientas estadísticas que representan un conjunto de incertidumbres asociadas (Edwards, 1998) con base en las relaciones de independencia condicional que se establecen entre ellas. Pertenecen al conjunto de técnicas orientadas a la modelización gráfica (Martínez y Rodríguez, 2003) y forman parte de la familia de los *Sistemas Estocásticos Altamente Estructurados* (Cowell et al., 1999). Por ello podemos definir una red bayesiana como un modelo probabilístico multivariante que representa gráficamente las

¹ El contenido de este capítulo es una adaptación del que ha sido publicado por López y Ruiz-Ruano (2014) bajo el título de “Análisis de datos con redes bayesianas” en R. Pocinho, E. Navarro, y L. Jacob (Eds.), *Envelhecimento, sociedade e saúde: Teorias e praticas* (pp. 256-277). Porto: Euedito.

dependencias probabilísticas que se establecen entre las variables del modelo. Kadie, Hovel y Horvitz (2001) definen una red bayesiana como un conjunto de variables, una estructura gráfica que conecta estas variables y un conjunto de distribuciones de probabilidad condicional.

Con respecto a la estructura que presentan las redes bayesianas, Edwards (1998) y Edwards y Fasolo (2001) destacan el criterio de *visibilidad* de los elementos de la red. Por su parte, Martínez y Rodríguez (2003) y López y García (2011b) se centran en las dos dimensiones de las redes bayesianas, la cualitativa y la cuantitativa, que se basan en la teoría de grafos y en la teoría de la probabilidad respectivamente (Ríos, 1995), para conceptualizarlas. Para construir una red bayesiana, es necesario determinar sus dos dimensiones, es decir, la cualitativa y la cuantitativa. Y podemos definir dos procedimientos genéricos de creación de redes bayesianas, una primera denominada *construcción automática* y otra denominada *construcción a partir del conocimiento de expertos* (Mani, McDermmott y Valtorta, 1997).

El primer paso que hay que dar en la construcción de modelos probabilísticos basados en redes bayesianas implica la especificación estructural de la red (Cowell et al., 1999). En este sentido, las redes bayesianas son herramientas destinadas a solucionar problemas con base en la teoría de grafos (Ríos, 1995) y, por consiguiente, pertenecen al conjunto de técnicas estadísticas destinadas a la modelización gráfica (Martínez y Rodríguez, 2003).

Técnicamente, una red bayesiana es un tipo particular de grafo denominado grafo dirigido acíclico o GDA. Aunque podríamos identificar matices y divergencias en la definición que diferentes autores dan al concepto de grafo (p.e., Harary, 1969; Gould, 1988; Tutte, 1984), podríamos decir que un grafo (G) es un par $G = (V, E)$, donde V es un conjunto finito de vértices, variables o nodos. Por su parte, E es un subconjunto del conjunto $C = V \times V$, es decir $E \in C$, que contendría el producto cartesiano de pares ordenados de vértices y que se denominan enlaces o aristas. El hecho de que una red bayesiana esté caracterizada por un grafo dirigido implica que los enlaces entre sus vértices, variables o nodos son dirigidos. Desde un punto de vista formal decimos que un enlace entre dos nodos

es dirigido cuando, por ejemplo, existe el par ordenado A, B , es decir $(A, B) \in E$, pero no existe el par ordenado complementario, es decir B, A . En este caso, el enlace entre ambos vértices o variables se representará con una flecha o arco, $A \rightarrow B$, y diremos que el nodo o variable B depende de A . Por último, el grafo de una red bayesiana no puede contener ciclos o bucles, lo que significa que si recorremos cualquier camino dirigido contenido en el modelo gráfico nunca se podría volver al nodo o vértice de origen.

Como ya se ha apuntado anteriormente, la construcción de la estructura de una red bayesiana puede llevarse a cabo de manera “manual” considerando el conocimiento que existe sobre un área de estudio (Dondeynaz, López y Carmona-Moreno, 2013; Nadkarni y Shenoy, 2004) y representando el conjunto de relaciones que se derivan de la investigación científica previa, o de manera automática haciendo uso de algoritmos de estimación estructural (Herskovits y Dagher, 1997; López y García, 2007; Ruiz-Ruano et al., 2014). Por ello, la estimación estructural de un grafo dirigido acíclico a partir de una matriz de datos puede considerarse como un primer método genuino de análisis de datos relacionado con las redes bayesianas.

En el aprendizaje automático de grafos dirigidos acíclicos tienen especial relevancia los tres tipos de conexiones básicas en que se puede descomponer cualquier red bayesiana (Glymour, 2001, 2003; Puga, Krzywinski y Altman, 2015c): la conexión en serie (también llamada cadena causal), la conexión divergente (también llamada modelo de causa común o clasificador simple bayesiano) y la conexión convergente (también llamada modelo de efecto común o estructura-V). El caso de una conexión en serie sería aquel en el que un conjunto de variables se disponen gráficamente de manera lineal y en el que el efecto que una variable tiene sobre otra o recibe de otra, queda determinado por el orden secuencial de la cadena. Por ejemplo, el modelo $A \rightarrow B \rightarrow C$ es un modelo serial, porque el estado de la variable C depende del estado de la variable B la cual, a su vez, depende del estado de la variable A . En las conexiones divergentes existe una variable o vértice que explica o influye sobre otras dos variables. Por ejemplo, el modelo $A \leftarrow B \rightarrow C$ es un modelo divergente porque los estados de A y C dependen simultáneamente del estado de B . Estas dos primeros tipos de conexiones

funcionan de forma parecida cuando las hacemos trabajar en modo inferencial porque, sin tener ninguna evidencia sobre el modelo, las variables A y C son dependientes. Sin embargo, cuando tenemos alguna evidencia sobre el estado de la variable B en alguno de estos modelos, entonces, las variables A y C se tornan condicionalmente independientes dado un valor de B . El último tipo de estructura básica, la conexión convergente, tiene un comportamiento sensiblemente diferente al descrito para las conexiones seriales y divergentes que la hace especialmente interesante frente al desarrollo de algoritmos de estimación estructural. En la conexión convergente hay dos causas independientes que influyen sobre un mismo efecto. Por ejemplo, la conexión $A \rightarrow B \leftarrow C$ es de tipo convergente, dado que el estado del nodo B está condicionado por el valor que asumen los nodos A y C . Sin embargo, aunque las variables A y C son independientes antes de conocerse nada sobre el estado de la variable B , éstas se tornan condicionalmente dependientes cuando conocemos alguna evidencia sobre el estado del nodo B (para una descripción más detallada de estos comportamientos se recomienda consultar el trabajo de López y García, 2011a y el de Puga et al., 2015c).

Existe un aceptable abanico de programas informáticos que podrían utilizarse para estimar la dimensión estructural de una red bayesiana (Netica, Elvira, Cogito, Tetrad o Hugin) así como algunos paquetes desarrollados para el entorno de análisis estadístico R (por ejemplo, `bnlearn`, `pcalg`, `catnet` y `deal`). Para abordar las diferentes metodologías que pueden seguirse en la construcción automática de estructuras de red bayesiana seguiremos a Nagarajan, Scutari y Lèbre (2013) quienes consideran que los algoritmos de estimación estructural podrían clasificarse en tres grupos: a) métodos basados en la constricción, b) métodos basados en la bondad de ajuste y b) métodos híbridos o mixtos.

Los algoritmos basados en la constricción (*constraint-based algorithms*) son métodos de estimación estructural sustentados en técnicas clásicas de contrastes de hipótesis sobre la dependencia y dependencia condicional entre variables que, a su vez, obedecen a ciertos postulados teóricos sobre la causalidad estadística especificados de antemano (véase, por ejemplo, el trabajo de Pearl y Verma, 1991).

En esencia, lo que se pretende con estos métodos de análisis es tratar de encontrar o descubrir relaciones causales a partir de información derivada de observaciones no controladas o experimentales. Aunque estos modelos también pueden incorporar información relativa al orden temporal en la aparición de las variables o información derivada de intervenciones controladas sobre la realidad, su objetivo principal es tratar de descubrir mecanismos causales con el mero uso de información observacional. El algoritmo PC (Spirtes, Glymour, y Scheines, 2000), por ejemplo, es un procedimiento de estimación estructural basado en la constricción que tiene especial relevancia en el ámbito de conocimiento de la psicología ya que trata de aproximar el aprendizaje causal natural al aprendizaje máquina, y viceversa (Gopnik et al., 2004; Gopnik y Schulz, 2004). Otros algoritmos que pertenecen a esta familia de procedimientos son el GS (*Grow-Shrink*), el IAMB (*Incremental Association Markov Blanket*), el Fast-IAMB o el Inter-IAMB.

Por su parte, los algoritmos basados en el ajuste (también llamados de búsqueda-y-ajuste, *search-and-score algorithms*) son el fruto de la aplicación de los principios básicos de la optimización de procesos al campo del aprendizaje estructural de grafos dirigidos acíclicos. Estos métodos funcionan estimando un primer modelo de red sobre el que se calcula su correspondiente bondad de ajuste. Seguidamente el algoritmo en cuestión trata de encontrar otro modelo que mejore la bondad de ajuste observada para el modelo precedente. La aplicación iterativa de este proceso da lugar a modelos de red bayesiana optimizados que maximizan la bondad de ajuste con respecto a los modelos precedentes. Por último, los algoritmos híbridos o mixtos de estimación estructural combinan tanto los principios de los algoritmos basados en la constricción como los de los algoritmos basados en el ajuste (Nagarajan et al., 2013). Los algoritmos TS (*tabu search*) o el HC (*hill-climbing*) con reinicios aleatorios pueden considerarse algoritmos basados en el ajuste, mientras que los algoritmos MMHC (*Max-Min Hill-Climbing*) y SC (*Sparse Candidate*) son considerados híbridos.

Es frecuente que los algoritmos de estimación estructural generen grafos parcialmente dirigidos, es decir, grafos que contienen en su estructura enlaces de tipo no-dirigido. Adicionalmente, también puede suceder que, tras aplicar el

mismo algoritmo de estimación sobre diferentes conjuntos de datos, se obtengan modelos en los que algunos enlaces aparecen en la dirección opuesta a lo observado en un modelo previo. Por ello, las técnicas de remuestreo pueden utilizarse para estimar modelos promediados (Hoeting, Madigan y Raftery, 1999). De esta manera, se pueden aplicar los algoritmos de estimación sobre centenares de muestras aleatorias extraídas con reemplazo de la muestra original de que disponemos. Por consiguiente, de todas estas estimaciones estructurales podemos valorar la fuerza de la asociación que se establece entre cada par de nodos en el modelo y la dirección más probable de cada uno de sus enlaces. De este modo, se pueden obtener modelos más válidos y robustos (Nagarajan et al., 2013).

Por otra parte, siguiendo a López y García (2011a), podríamos decir que los tres componentes cuantitativos más relevantes de una red bayesiana son una concepción subjetiva de la probabilidad, un conjunto de tablas de probabilidad condicional (TPC) o funciones de probabilidad condicional (entendidos como modelos lineales para el caso de modelos continuos) y el teorema de Bayes como algoritmo de actualización de probabilidades para realizar inferencias.

En primer lugar, la concepción subjetiva o bayesiana de la probabilidad suele ser poco frecuente aunque es conocida por expertos y académicos (López, 2014). La concepción clásica de la probabilidad (también denominada *apriorística*) proviene de las ideas introducidas por Laplace (1812/1995) considerando que la probabilidad de que suceda un evento es la fracción de casos posibles y favorables a un evento frente al total de casos posibles del universo muestral. Cuando la estimación de la probabilidad de un evento se deriva del cálculo empírico de frecuencias relativas se suele decir que estamos utilizando una interpretación frecuentista de la probabilidad. Aunque suele contraponerse, o enfrentarse, las concepciones frecuentista y subjetiva de la probabilidad (Alonso y Tubau, 2002; Cowell et al., 1999; De la Fuente, García, y De la Fuente, 2002; Heckerman, 1995; Serrano, 2003), ambas pueden coexistir y retroalimentarse mutuamente en pro del avance y del conocimiento científico (Puga et al., 2015c). La concepción subjetiva (*bayesiana* o *inductiva*) de la probabilidad tiende a considerar que ésta es una especie de idealización subjetiva derivada de nuestro conocimiento sobre la naturaleza (Carnap, 1989; Cox, 1946; Dixon, 1964).

En segundo lugar, cada una de las variables incluidas en un modelo de red bayesiana es modelada como una función de probabilidad condicional. Para las variables de tipo cualitativo estas funciones de probabilidad condicional toman la forma de Tablas de Probabilidad Condicional (TPC) en las que se expresa la probabilidad de que la variable asuma un valor concreto en función de los valores que asumen las variables de las que depende. Aunque las variables de tipo cuantitativo pueden discretizarse y tomar la forma de una TPC, también pueden ser modeladas utilizando coeficientes de regresión. Por último, las redes bayesianas actualizan las probabilidades del modelo probabilístico haciendo uso del teorema de Bayes. Pese a que existen numerosos algoritmos destinados a realizar inferencias en las redes bayesianas (Martínez y Rodríguez, 2003; Nagarajan et al., 2013), el motor básico de actualización de las probabilidades es el teorema de Bayes. Por ello, con el objetivo de clarificar el modo en que trabajan las redes bayesianas, trataremos de abordar explicativamente el teorema de Bayes y al teorema de la probabilidad total, dado que asumen un papel clave en la estadística bayesiana y, por consiguiente, en la inferencia que llevan a cabo las redes bayesianas.

2.1. EL TEOREMA DE BAYES

El teorema de Bayes (Puga, Krzywinski y Altman, 2015a) es una deducción del cálculo de la probabilidad condicional aplicada a la probabilidad de ocurrencia conjunta de sucesos dependientes cuya formulación se atribuye al reverendo Thomas Bayes (1763). Es por ello que vamos a tratar de explicar paso a paso el cálculo de cada una de estas probabilidades.

En primer lugar, podemos entender qué es la probabilidad simple contestando a la siguiente cuestión: ¿cuál sería la probabilidad de sacar un rey de la baraja de cartas española? Si en la baraja hay 4 reyes (bastos, oros, copas y espadas), es decir, tenemos cuatro posibilidades y hay un total de 40 cartas, la probabilidad de sacar un rey (R) sería 4 de 40, es decir, $P(R) = \frac{4}{40}$.

De igual modo, si nos preguntásemos cuál sería la probabilidad de sacar cara si lanzamos una moneda al aire, tenemos que partir de que sólo hay una cara

en la moneda y tenemos dos posibles opciones, que nos salga cara o cruz. Es decir, la probabilidad de sacar una cara sería 1 de 2, o lo que es lo mismo, $P(C) = \frac{1}{2}$. Siguiendo con este mismo ejemplo, podríamos preguntarnos de nuevo cuál sería la probabilidad de sacar otra cara si volviésemos a lanzar la moneda, o podríamos plantear la misma cuestión con dos monedas. ¿Cuál sería la probabilidad de que nos saliera cara si lanzásemos dos monedas a la vez en las dos? Pues tendríamos la misma respuesta que antes, para cada moneda sería $P(C) = \frac{1}{2}$, pero como estamos preguntando por dos sucesos que ocurren en el mismo momento, la respuesta sería 1 posibilidad de 2 en cada caso, o lo que sería lo mismo, $P(C1,C2) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$. Hemos de percatarnos de que la probabilidad de la ocurrencia de ambos sucesos conjuntamente ha disminuido con respecto a la probabilidad simple de la ocurrencia de ambos, $P(C)$. Este tipo de probabilidad se denomina *probabilidad conjunta de sucesos independientes*², porque lo que ocurre en una moneda es totalmente independiente de lo que ocurre en la otra. O, dicho de otro modo, dos sucesos son independientes cuando la ocurrencia de uno de ellos no tiene ningún efecto sobre la probabilidad de ocurrencia del segundo (Pagano, 1999).

Para saber si dos sucesos son independientes, tenemos que comparar la probabilidad de uno de ellos frente a la probabilidad de éste mismo condicionado al otro. Para expresar probabilidad condicional se utiliza el símbolo “|” que significa “dado que” o “bajo la condición de”. Por ejemplo, $P(A|B)$ se leería como “la probabilidad de que A sea cierto dado que B es cierto”. En el ejemplo de las monedas, la probabilidad de que en una moneda salga cara condicionada a que en la otra también salga sería $P(C1|C2) = P(C1) = \frac{1}{2}$, es decir, la probabilidad de que ocurra un suceso condicionado a otro se reduce a la probabilidad de que ocurra sólo uno de ellos, o lo que es lo mismo, se trata de sucesos independientes.

² En el texto se ha optado por expresar la probabilidad conjunta de dos eventos utilizando la expresión $P(C1,C2)$, pero se ha de tener en cuenta que en la literatura también se pueden encontrar, entre otras, la nomenclatura $P(C1 \cap C2)$, o simplemente $P(C1C2)$, para referirse a la probabilidad conjunta de sucesos.

Por otra parte, tenemos el concepto de *probabilidad conjunta de sucesos relacionados* o *dependientes* en el que, a diferencia del caso anterior, la ocurrencia de un suceso influye sobre la probabilidad de ocurrencia del otro. O, en otras palabras, dos sucesos son dependientes si la probabilidad de ocurrencia de un suceso se ve afectada por la probabilidad de ocurrencia del otro (Pagano, 1999). Para trabajar con este tipo de probabilidad, veamos un ejemplo en el que se manejan dos conjuntos de elementos³, un grupo A que contiene 5 cuadrados y un grupo B que contiene 4 rombos y que en la intersección de ambos comparten 2 elementos que son, al mismo tiempo, cuadrados y rombos (ver Figura 8a).

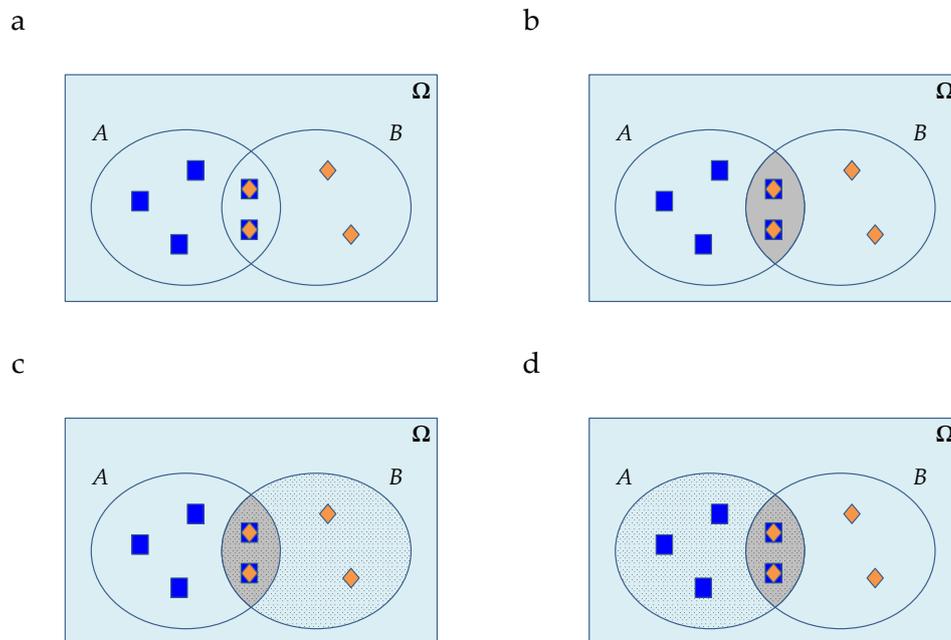


Figura 8. Representación gráfica de dos grupos A y B relacionados. a) Representación gráfica de dos conjuntos A y B de elementos relacionados; b) representación de la intersección de los conjuntos A y B ; c) representación de la probabilidad de A dado B ; d) representación de la probabilidad de B dado A .

³ Como se verá más adelante, estos conjuntos podrían ser conjuntos de personas que padecen cierto trastorno o que manifiestan uno u otro síntoma.

En este caso podemos calcular las probabilidades simples de cada uno de los grupos. Por ejemplo, supongamos que cada uno de los siete elementos representados en la Figura 8a se encuentran ubicados en algún espacio (p.e., una urna o un saco negro) y que somos “ciegos” a sus características antes de la extracción, ¿cuál sería la probabilidad de extraer un elemento y que éste fuese del grupo A ? Dado que tenemos 5 elementos del grupo A y 7 posibilidades en total, podríamos decir que la probabilidad de obtener un elemento del grupo A sería $P(A) = \frac{5}{7}$. Del mismo modo, si nos preguntásemos por la probabilidad de sacar un elemento del grupo B , tendríamos 4 posibles elementos y 7 posibilidades, luego $P(B) = \frac{4}{7}$.

Llegados a este punto podemos preguntarnos, ¿cuál sería la probabilidad de que al extraer un elemento éste fuese tipo A y B al mismo tiempo?, es decir, ¿cuál es la probabilidad conjunta? Ya hemos comentado que los elementos que se encuentran en la intersección de los dos grupos pueden considerarse A y B al mismo tiempo, así que, si observamos el gráfico que se presenta en la Figura 8b, la respuesta pasaría por considerar que tenemos 2 elementos de este tipo de 7 posibles, o lo que sería lo mismo $P(A,B) = \frac{2}{7}$.

Ya hemos introducido previamente la idea de *probabilidad condicional*, sin embargo, vamos a tratar de clarificar el concepto siguiendo con el ejemplo anterior. ¿Cuál sería la probabilidad de sacar un elemento del grupo A condicionado a B ? También podemos plantearnos esta misma cuestión del siguiente modo, ¿cuál sería la probabilidad de sacar un elemento del grupo A dado que B es cierto? Bien, cuando en esta pregunta estamos considerando al grupo B como cierto, estamos limitando nuestras opciones únicamente al grupo B , es decir, no consideramos las opciones del grupo A que no forman parte de B . Si en el grupo B hay 4 elementos y sólo 2 de ellos podrían ser A , la respuesta a la pregunta anterior sería 2 posibilidades de 4, o lo que sería lo mismo, $P(A | B) = \frac{2}{4}$ (ver Figura 8c). Si nos preguntásemos a la inversa, es decir, cuál sería la probabilidad de obtener un elemento de B condicionado a A , tendríamos que considerar únicamente 2 posibilidades entre los 5 elementos que contiene el grupo A , o lo que sería lo mismo, $P(B | A) = \frac{2}{5}$ (ver Figura 8d).

Cuando tratamos de estimar la probabilidad conjunta de eventos relacionados tendríamos que aplicar la siguiente ecuación: $P(A,B) = P(A|B) \times P(B)$. Es decir, la probabilidad de que el elemento extraído sea al mismo tiempo A y B es igual a la probabilidad condicional de A dado que B es cierto (donde sólo consideramos los elementos del grupo B como en el ejemplo anterior) multiplicada por la probabilidad simple de B (la probabilidad de sacar un elemento de B). Utilizando los datos que ya tenemos obtendríamos la siguiente solución que es idéntica a aquella que habíamos deducido observando la Figura 8b: $P(A,B) = \frac{2}{4} \times \frac{4}{7} = \frac{2}{7}$. Y, ¿cuál sería la probabilidad conjunta de sacar un elemento que fuese al mismo tiempo B y A ? Pues si aludimos a las probabilidades que ya conocemos y que hemos señalado más arriba tenemos que $P(B,A) = P(B|A) \times P(A)$, o lo que es lo mismo $P(B,A) = \frac{2}{5} \times \frac{5}{7} = \frac{2}{7}$.

Llegados a este punto encontramos que la probabilidad conjunta de A y B y de B y A son iguales, $P(A,B) = P(B,A)$, o lo que es lo mismo, $P(A|B) \times P(B) = P(B|A) \times P(A)$. De este modo, al igual que llegó Bayes, hemos llegado a este punto de igualdad entre probabilidades. Sin embargo, él se planteó simplificar la fórmula para orientarla a la estimación de probabilidades condicionales y, para ello, pensó en despejar la primera parte de la primera ecuación, obteniendo la siguiente:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \times P(A)}{P(B)} .$$

Así pues, ya estamos ante el teorema de Bayes, que nos sirve para actualizar la creencia que tenemos sobre la verosimilitud de un evento en función de la información (o evidencia) que conocemos relacionada con el mismo (López y García, 2011b, Puga et al., 2015a), y que está en la base del funcionamiento de una red bayesiana.

2.2. EL TEOREMA DE LA PROBABILIDAD TOTAL

El teorema de la probabilidad total nos dice que, si tenemos un conjunto de eventos que son mutuamente excluyentes $\phi = \{A_1, A_2, A_3, \dots, A_n\}$ y cuyas probabilidades de ocurrencia suman uno, entonces la probabilidad arbitraria de un evento (B) es igual a: $P(B) = \sum P(B | A_i) \times P(A_i)$.

Al igual que en el caso anterior, vamos a hacer uso de un ejemplo para tratar de clarificar el cálculo de estas probabilidades. En este caso, vamos a trasladarnos a una clínica psicológica ficticia y a suponer que los casos que se tratan en ella únicamente pertenecen al espectro de trastornos bipolares y relacionados⁴. El uso del teorema de Bayes para realizar inferencias diagnósticas no es algo nuevo (véase, por ejemplo, Esteve, 1996a y 1996b), pero no hemos encontrado documentado el uso de las redes bayesianas en psicología clínica (Ruiz-Ruano, Moya-Faz y López, 2013). Dado que en la clínica de psicología se lleva a cabo un proceso de toma de decisiones que se relaciona con la búsqueda activa de evidencias (identificación y detección de síntomas) destinada a consolidar un diagnóstico (Godoy, 1996), considerar el caso de una clínica hipotética puede servir para ilustrar cómo funciona el teorema de la probabilidad total en conjunción con el teorema de Bayes dentro de una red bayesiana. En dicha clínica ficticia se realizaría un primer acercamiento al diagnóstico clínico utilizando como herramienta estadística una red bayesiana derivada de los datos de prevalencia⁵ de cada uno de los trastornos dentro de su grupo y el porcentaje condicionado de ocurrencia de los síntomas asociados a cada uno de ellos.

⁴ La realidad de la clínica psicológica no es esta, pero esta segmentación nos ayudará a simplificar el ejemplo.

⁵ En este caso se han tenido que normalizar los datos disponibles en DSM-5 (American Psychiatric Association [APA], 2013) para poder aprovecharlos en este ejemplo dado que, para el correcto cálculo de las probabilidades, las prevalencias de ambos trastornos deberían sumar uno. La prevalencia para el Trastorno Bipolar I es de 0,06 y para el Bipolar II es de 0,03. Sin embargo, tras la normalización, tenemos una prevalencia de 0,67 para el primero y de 0,33 para el segundo.

Supongamos que acude un paciente a la consulta y, dada nuestra experiencia especializada en este tipo de trastornos y por su historia clínica anterior, deducimos que puede padecer un trastorno bipolar y que se trataría o bien del Trastorno Bipolar tipo I o del tipo II. El paciente nos explica alguno de los síntomas que sufre, destacando los intentos de suicidio, el abuso de sustancias⁶ y el descenso de la necesidad de dormir (ver Tabla 4). La cuestión sería ¿podríamos, conociendo uno de esos síntomas, saber de qué trastorno se trata?

Tabla 4. Prevalencia del trastorno bipolar I y II, síntomas descritos por el paciente y probabilidad de aparición de cada uno de ellos en función del trastorno.

	Prevalencia	Intento Suicidio (IS)	Abuso Sustancias (A)	Descenso Sueño (S)
Bipolar I ($T1$)	0,67	0,36	0,50	0,82
Bipolar II ($T2$)	0,33	0,32	0,37	0,22

Imaginemos que, en este caso, disponemos de datos del Servicio de Salud que indican que este paciente ha tenido varios intentos de suicidio y conocemos las probabilidades condicionadas de que este síntoma se de sabiendo que se sufre uno u otro trastorno. Entonces, ¿con qué probabilidad podríamos decir que el paciente sufre un Trastorno Bipolar del tipo II? Es decir, $P(T2|IS) = ?$ Por los datos que nos reporta el DSM-5 sobre la asociación de síntomas a un trastorno determinado sabemos que la probabilidad de intento de suicidio dado que se padece el Trastorno Bipolar tipo I es de 0,36 o, lo que sería lo mismo, $P(IS|T1) = 0,36$; mientras que la probabilidad de intento de suicidio dado que se padece el Trastorno Bipolar tipo II es de 0,32, o lo que sería lo mismo, $P(IS|T2) = 0,32$ (APA, 2013). Sin embargo, desconocemos cuál es la proporción de intentos de suicidio en la población general de casos clínicos $p(IS)$. En este caso, el teorema de la probabilidad total podría ayudarnos a averiguar dicho valor: $P(IS) = P(IS|T1) \times P(T1) + P(IS|T2) \times P(T2)$, $P(IS) = 0,36 \times 0,67 + 0,32 \times 0,33 = 0,35$. En este caso,

⁶ En el trastorno Bipolar tipo I se da abuso de alcohol, pero lo hemos generalizado a abuso de sustancias para poder ejemplificar el teorema (APA, 2013).

conocida ya la proporción de personas en la población general con problemas clínicos que intenta suicidarse, podemos obtener la probabilidad de que nuestro paciente esté sufriendo, como nos preguntábamos anteriormente, Trastorno Bipolar II, que sería $P(T2 | IS) = \frac{0,32 \times 0,33}{0,35} = 0,31$. Es decir, existe una probabilidad del 31% de que nuestro paciente esté padeciendo Trastorno Bipolar II dado que sabemos que ha tenido intentos de suicidio (ver Tabla 5).

Con estos nuevos datos, nuestra información y creencias respecto al sufrimiento de uno u otro trastorno han cambiado. En este caso, tenemos que la probabilidad de diagnosticar al paciente con Trastorno Bipolar I es del 69%, frente al 31% de probabilidad de diagnosticarlo con el Trastorno Bipolar II.

Tabla 5. Actualización de la probabilidad de padecer alguno de los dos trastornos conocida la proporción de aparición de un síntoma (*IS*).

	$p(IS Ti)$	$p(Ti)$	$p(IS Ti)*p(Ti)$	$P(Ti IS)$
Bipolar I (<i>T1</i>)	0,36	0,67	0,24	0,69
Bipolar II (<i>T2</i>)	0,32	0,33	0,11	0,31
Total	0,68	1	0,35	1

Pero, si ahora consideramos que el paciente nos informa de abuso de sustancias, ¿con qué probabilidad seguiremos diagnosticándolo como Trastorno Bipolar II? Es decir, $P(T2|IS,A) = ?$ En este caso, la probabilidad de abuso de sustancias, dado que se padece el Trastorno Bipolar tipo I, es de 0,50 o, lo que sería lo mismo, $p(A|T1) = 0,50$; y la probabilidad de abuso de sustancias dado que se padece el Trastorno Bipolar tipo II es de 0,37, o lo que sería lo mismo, $P(A|T2) = 0,37$. Al igual que con el síntoma anterior, desconocemos cuál es la proporción de abuso de sustancias en la población general de casos clínicos $p(A)$. De nuevo, el teorema de la probabilidad total podría ayudarnos a averiguar dicho valor: $P(A) = P(A|T1) \times P(T1) + P(A|T2) \times P(T2)$, $P(A) = 0,50 \times 0,69 + 0,37 \times 0,31 = 0,46$. En este caso, sabida ya la proporción de personas en la población general con problemas clínicos que abusa de sustancias, podemos obtener la probabilidad de que nuestro

paciente esté sufriendo, como nos preguntábamos anteriormente, Trastorno Bipolar II, $P(T2 | IS,A) = \frac{0,37 \times 0,31}{0,46} = 0,25$.

Tabla 6. Actualización de la probabilidad de padecer alguno de los dos trastornos considerando el abuso de sustancias (AS).

	$p(A Ti)$	$p(Ti)$	$p(A Ti)*p(Ti)$	$P(Ti IS,A)$
Bipolar I (T1)	0,50	0,69	0,34	0,75
Bipolar II (T2)	0,37	0,31	0,11	0,25
Total	0,87	1	0,43	1

Como se puede observar, hay un descenso sustancial de la probabilidad de que el paciente sufra Trastorno Bipolar II conocidos dos de sus síntomas (ver Tabla 6). ¿Se mantendrá dicho diagnóstico si añadimos datos sobre el tercer síntoma? Es decir, $P(T2|IS,A,S) = ?$. De nuevo recalculemos todas las probabilidades como en los casos anteriores. En este caso, la probabilidad de descenso de la necesidad de dormir⁷, dado que se padece el Trastorno Bipolar tipo I, es de 0,82, o lo que sería lo mismo, $P(S|T1) = 0,82$, y la probabilidad de descenso de la necesidad de sueño, dado que se padece el Trastorno Bipolar tipo II, es de 0,22, o lo que sería lo mismo, $P(S|T2) = 0,22$. De nuevo se desconoce cuál es la proporción de personas que experimenta un descenso en la necesidad de dormir en la población clínica general $p(S)$. El teorema de la probabilidad total nuevamente podría ayudarnos a averiguar dicho valor: $P(S) = P(S|T1) \times P(T1) + P(S|T2) \times P(T2)$, $P(S) = 0,82 \times 0,75 + 0,22 \times 0,25 = 0,67$. En este caso, conocida ya la proporción de personas en la población general con problemas clínicos que abusa de sustancias, podemos obtener la probabilidad de que nuestro paciente esté sufriendo, como nos preguntábamos anteriormente, Trastorno Bipolar II, $P(T2 | IS,A,S) = \frac{0,22 \times 0,25}{0,67} = 0,08$.

⁷ Estos valores cuantitativos son hipotéticos aunque se basan en los criterios diagnósticos especificados por el DSM-5 (APA, 2013).

Es decir, tras aplicar el teorema de la probabilidad total y conocidos los datos de ocurrencia de algunos de los síntomas asociados a los trastornos bipolares, podemos concluir diciendo que nuestro paciente sufre un trastorno Bipolar I con una probabilidad del 92%. O, dicho de otro modo, la probabilidad de que el paciente sufra Trastorno Bipolar tipo I, dado que ha experimentado intentos de suicidio, abuso de sustancias y problemas de sueño, es de 0,92.

Tabla 7. Actualización de la probabilidad de padecer alguno de los dos trastornos considerando el descenso de sueño (S).

	$p(S Ti)$	$p(Ti)$	$p(S Ti)*p(Ti)$	$P(Ti S,A,S)$
Bipolar I ($T1$)	0,82	0,75	0,61	0,92
Bipolar II ($T2$)	0,22	0,25	0,05	0,08
Total	1,04	1	0,43	1

Por último, cabe preguntarnos ¿existe una manera más fácil de obtener dicho resultado sin necesidad de tener que calcular cada una de las probabilidades? La respuesta es sí, puesto que podemos hacer uso de las redes bayesianas como herramienta de cálculo de las mismas y cuyo resultado, además de ser cuantitativo, nos proporciona una estructura gráfica, como ya se ha comentado anteriormente, que nos ayuda a comprender los datos de una forma más visual.

Para el caso que estamos tratando, tendríamos que utilizar un modelo gráfico que ha sido utilizado eficientemente en el contexto de diagnóstico médico, el clasificador bayesiano simple o ingenuo. El clasificador bayesiano simple es una red de tipo divergente en la que la variable de divergencia está referida a trastornos y el resto de variables representan síntomas asociados a los trastornos. Para el caso que hemos tratado en este epígrafe la red sería la que aparece en la Figura 9a. En la Figura 9a, además de representarse la estructura gráfica del modelo, aparece la distribución previa de probabilidad asociada al modelo. Es decir, las probabilidades asociadas a cada nivel de cada variable del modelo cuando no tenemos ninguna evidencia al respecto. Técnicamente decimos que el

modelo está compilado y que las probabilidades que se observan son previas o que son estimaciones *a priori* de los estados de las variables. En la Figura 9b, Figura 9c y Figura 9d se van mostrando evidencias al modelo secuencialmente (técnicamente diríamos que las variables correspondientes se están instanciando) y las probabilidades asociadas a cada trastorno se van actualizando con base a esta información. Estas probabilidades que se van desprendiendo tras las actualizaciones se llaman probabilidades posteriores o valores obtenidos *a posteriori*.

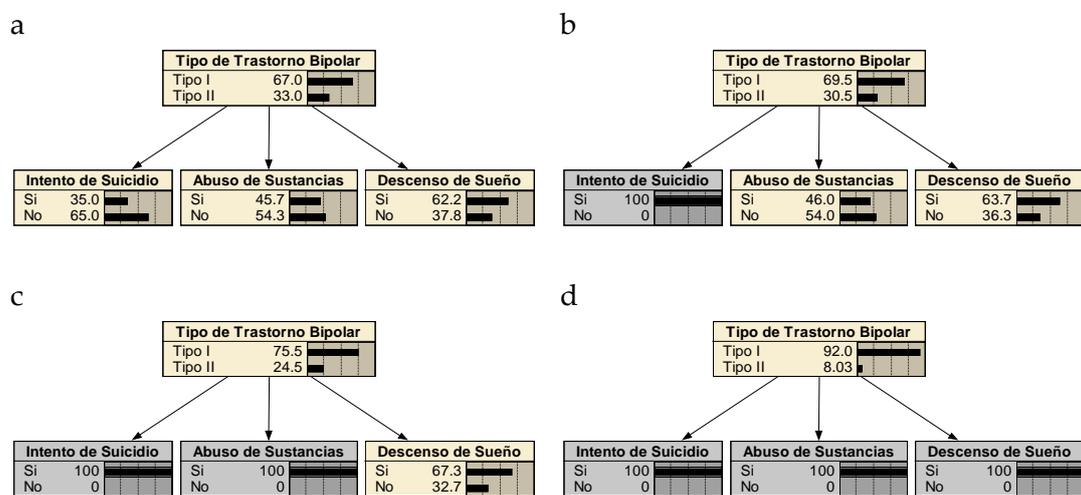


Figura 9. Red bayesiana para diagnosticar diferencialmente el Trastorno Bipolar I y II.

Las redes bayesianas presentan una serie de ventajas con respecto a otras técnicas estadísticas. La ventaja fundamental es que representan al mismo tiempo la dimensión cualitativa y cuantitativa de un modelo matemático. Toleran bien los datos perdidos en las bases de datos (Nadkarni y Shenoy, 2004 y Jansen et al., 2003), lo cual se presenta como una ventaja en el campo de investigación aplicado. Permiten reducir el sobreajuste de los datos (Heckerman, 1995) y combinar la información que tenemos previa respecto al objeto de estudio con los datos experimentales (Nadkarni y Shenoy, 2004). No suponen ningún modelo subyacente en los datos con lo que no es necesario justificar el punto de partida (Ruiz, García y Pérez, 2005). Por ejemplo, las redes bayesianas han sido

comparadas con los modelos de ecuaciones estructurales (SEM) y han mostrado funcionar a un nivel semejante con la ventaja de no limitarse por supuestos distribucionales (p.e., Anderson y Vastag, 2004; García, López, De la Fuente, Cano y Gea, 2006). Identifican los efectos de interacción fácilmente y pueden modelar relaciones no lineales entre variables (Lee, Abbott y Johantgen, 2005). A nivel práctico, las redes bayesianas facilitan la interpretación de los datos por representar conjuntamente los datos en un único formato (Huete, 1998): probabilístico y gráfico. En el contexto inferencial, permiten realizar inferencias bidireccionales, desde los efectos a las causas y viceversa, desde las causas a los efectos. Además, permiten realizar inferencias abductivas, encontrando la mejor explicación para un conjunto de datos (Gámez, 1998; Huete, 1998).

2.3. APLICACIÓN DE LAS REDES BAYESIANAS AL MODELADO DEL EMPRENDIMIENTO

Según López, García y De la Fuente (2005) y López, García, De la Fuente y De la Fuente (2007), las redes bayesianas aportan una doble ventaja teórico-práctica a la Psicología, por un lado, sirven como herramienta de contraste de hipótesis referidas a modelos empíricos, y por otra, para clarificar algunas cuestiones teóricas de la disciplina psicológica. Además, también son considerados como una herramienta muy útil para orientar y optimizar la toma de decisiones (Edwards y Fasolo, 2001; López y García, 2011b).

Para contextualizar el uso de esta técnica estadística en nuestro entorno más cercano, es necesario acudir a la literatura científica publicada en los últimos años. En el campo de las ciencias sociales y de la salud, las redes bayesianas se han utilizado como herramientas orientadas al diagnóstico (Herskovits y Dagher, 1997), como herramientas de apoyo frente a la toma de decisiones (Edwards y Fasolo, 2001) o como técnicas de análisis de datos (p.e., Garcia-Mas et al., 2015; Garcia-Mas, Pujals, Fuster-Parra, Núñez y Rubio, 2014; López y García, 2012).

De manera genérica podríamos decir que, como señala implícitamente Edwards (1998), este tipo de redes proporciona un doble beneficio a las ciencias sociales y de la salud. En primer lugar, podrían ser beneficiosas para progresar en la comprensión de los fenómenos que se estudian bajo la óptica de las ciencias

sociales y de la salud desde un punto de vista teórico; mientras que, por otro lado, también podrían aportar beneficios asociados a la forma con que tratan la información estadística. Sin embargo, las redes bayesianas son herramientas estadísticas relativamente poco utilizadas en psicología como técnicas de análisis de datos. O lo que es lo mismo, el uso de las redes bayesianas en psicología como meras herramientas de análisis de datos es sensiblemente reducido.

Aunque las redes bayesianas han tenido recientemente un papel importante para la psicología básica del aprendizaje y en el ámbito de la psicología evolutiva (p.e., Blaisdell, Sawa, Leising, y Waldman, 2006; Glymour, 2001, 2003; Gopnik et al., 2004; Gopnik y Schulz, 2004; Gopnik, Sobel, Schulz, y Glymour, 2001; Sobel, Tenenbaum, y Gopnik, 2004), podríamos decir que el uso de estas herramientas como herramientas de análisis de datos propiamente dichas no ha adquirido tanta relevancia. Sin embargo, también es cierto que algunos trabajos se han aventurado a utilizar las redes bayesianas como herramientas de análisis de datos en el ámbito de estudio de la psicología. Por ejemplo, López y García (2007) modelaron las actitudes y los valores ecológicos responsables de una muestra de estudiantes universitarios utilizando un algoritmo de aprendizaje estructural (PC). El área de la psicología del emprendimiento también se ha visto beneficiada por el uso de las redes bayesianas como herramientas de análisis de datos propiamente dichas (p.e., Block, Hoogerheide y Thurik, 2012; García, López, Cano, Gea, y De la Fuente, 2006; López, 2009; López, García, Cano, Gea, y De la Fuente, 2009; López y García, 2012; López y García, 2011b; López, Ramírez, y Casado, 2012; López y Ruiz-Ruano, 2014b; Ruiz-Ruano, López, y Scutari, 2014; Sohn y Lee, 2013). Por su parte, también conviene destacar el trabajo de Díaz-Dhó, Pastor, Vázquez, Navarro-Pardo y Fernández de Córdoba (2012), en el que se analiza el patrón depresivo en personas mayores en función de ciertas variables con redes bayesianas.

Concretamente y relativo al modelado del emprendimiento con redes bayesianas encontramos una serie de trabajos centrados en el modelado de las actitudes emprendedoras con diferentes propósitos (p.e., López, 2009; López y García, 2011a; López et al., 2012; López y García, 2012; López y Ruiz-Ruano, 2014b). Por ejemplo, López y García (2011c) utilizaron datos procedentes de una

encuesta sobre emprendimiento potencial en estudiantes universitarios para comparar las técnicas de la regresión logística y el clasificador simple de Bayes en su habilidad predictiva. En la misma línea López y García (2012) profundizaron en la ejecución diferencial que tienen las redes bayesianas y la regresión logística para predecir diferentes componentes de la actitud hacia la creación de empresas en estudiantes universitarios. Por su parte, López et al. (2012) tomaron como base teórica la Teoría de la Acción Razonada para testar modelos alternativos de actitudes emprendedoras en una muestra de mujeres empresarias. En otro trabajo, Ruiz-Ruano et al. (2014) testaron con una muestra de emprendedores académicos el ajuste del modelo TCP usando el cuestionario desarrollado por Moriano et al. (2008) con redes bayesianas. Otro trabajo en el que la metodología utilizada son las redes bayesianas es el realizado por López y Ruiz-Ruano (2014b) en el que testan tres modelos de red bayesianas en emprendedores potenciales. Por último, Ruiz-Ruano, López, García y Moya-Faz (2013), muestran cómo se podrían utilizar las redes bayesianas para predecir diferentes componentes de la actitud emprendedora en una muestra de profesores universitarios.

3. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. JUSTIFICACIÓN

Como ya se ha ido comentando en los apartados anteriores, el estudio del emprendimiento sigue siendo un tema que suscita gran interés entre investigadores de diferentes campos de trabajo. No obstante, dicho estudio debe realizarse al amparo de marcos teóricos consolidados. En este sentido, Krueger (2008) señala que los estudiosos del emprendimiento saben que existe una necesidad de un buen entendimiento de lo que precipita la puesta en marcha de la actividad emprendedora, dado que mucha de la investigación existente se realiza al margen de un marco teórico. Si bien es cierto que, aunque existen muchas investigaciones realizadas al respecto, la mayoría de ellas toman como muestra a estudiantes universitarios, lo que dificulta la generalización de los resultados a sectores empresariales (Rueda et al., 2014; Rueda et al., 2015). Es por ello que Schlaegel y Koenig (2014) y Rueda et al. (2014) señalan que para lograr una mejor comprensión del proceso emprendedor, la investigación futura debe incluir el comportamiento emprendedor real para comprobar su vínculo con la intención de conducta.

Por otra parte, dadas las contingencias actuales que se están dando a nivel mundial, por ejemplo a nivel económico, las universidades deben adaptarse modificando su modo de trabajar. En este sentido cobran importancia como centros que poseen capital humano cualificado, tecnología de vanguardia (dado que son junto con centros de investigación los que generan un mayor desarrollo en este sentido) y recursos para entrar a participar en el mercado (Smilor y Feeser, 1991). Por ello, se ha generado gran expectación en torno al emprendedor académico, y existe una motivación creciente por definirlos y caracterizarlos.

Otra preocupación actual que está teniendo una gran repercusión mediática es la sostenibilidad, en cierto modo, por el papel que el Papa Francisco I está asumiendo como mediador entre gobiernos, organismos internacionales y con el resto de movimientos religiosos (Cartlidge, 2015; Editorial Nature, 2015; Lodge,

2015). Por su parte, John Elkington (Jeurissen, 2000) señala que el emprendimiento sostenible puede ser la clave para que el capitalismo pueda salir de la crisis que él mismo originó. Por lo que, dada la situación económica en la que nos encontramos en la actualidad, se torna en un emprendimiento deseable para la sociedad. Además, dicha relevancia puede verse, tal como señalaron Hall et al. (2010), en el creciente número de trabajos empíricos publicados al respecto.

Por todo ello, nuestra investigación ha tratado de focalizarse en el emprendimiento real y potencial, entre personal académico vinculado a la universidad. Además, se ha tratado de caracterizarlos distinguiendo entre emprendedores tecnológicos (vinculados más convencionalmente a la universidad), emprendedores sostenibles y otro perfil que integra la tecnología y la sostenibilidad al mismo tiempo (emprendedores tecnológico-sostenibles).

Por otra parte, existe una inquietud por encontrar un modelo de intención emprendedora y un modo de medirla que pueda ser usado de manera generalizada en diferentes contextos y culturas y del que se desprendan resultados generalizables a la población. De hecho, como señalan Rueda et al. (2005), en una revisión sobre trabajos realizados en torno a la intención emprendedora, se ha hecho uso de una amplia variedad de test para medir dicho constructo. Esta necesidad también implica a las variables que están contenidas en los modelos y la forma en cómo se relacionan. Por ejemplo, como señalaban Fitzsimmons y Douglas (2011) es necesario seguir investigando sobre la posibilidad de que algunos efectos de interacción puedan estar presentes entre algunos de los antecedentes que motivan la intención. Igualmente, Schlaegel y Koenig (2014) apuntan también a que las investigaciones futuras que se realicen deben ayudar a identificar otros determinantes que explican la variación en la intención emprendedora más allá de lo explicado por la *Teoría del Comportamiento Planeado* (Ajzen y Fishbein, 1980; Fishbein y Ajzen, 1975) y el *Modelo del Evento Emprendedor* (Shapero y Sokol, 1982). En este sentido, sería deseable integrar los trabajos anteriores al nuestro, tomando en consideración tanto estos modelos como el denominado *Modelo Integrado de Intención Emprendedora* de Krueger-Shapero (Krueger y Brazeal, 1994; Krueger y Carsrud, 1993; Krueger et al., 2000), el *Modelo modificado de la TCP con medidas alternativas de la norma subjetiva* de Heuer

y Liñán (2013) y el *Modelo de Intención Emprendedora influenciado por Factores Externos* de Lüthje y Franke (2003).

Además, Schlaegel y Koenig (2014) señalan que estas futuras investigaciones deberían utilizar modelos más dinámicos y examinar la causalidad inversa y simultaneidad en los modelos de la intención emprendedora. En este mismo sentido López (2009) propone el uso de las redes bayesianas como modelos estadísticos para el estudio de las actitudes emprendedoras. Concretamente este autor propone el desarrollo de modelos de red bayesiana para predecir el comportamiento sobre la base de la *Teoría del Comportamiento Planeado* o propuestas afines. Además, hay otra serie de autores que apuntan a la estadística bayesiana como alternativa, y/o complemento, a la estadística clásica para la investigación en psicología (p.e. Bakan, 1966; Cohen, 1992, 1994; Haller y Krauss, 2002; Puga et al., 2015a, 2015b; Trafimow y Marks, 2015). Por todo ello, la metodología que va a guiar el estudio desarrollado en este trabajo van a ser las redes bayesianas.

A parte de lo anteriormente comentado, este trabajo pretende esclarecer algunas cuestiones planteadas por investigaciones previas. Por ejemplo las planteadas por Hall et al. (2010) en relación a: ¿existen barreras estructurales para la obtención de ayudas económicas para las empresas sostenibles? ¿Se diferencian los emprendedores sostenibles de los emprendedores tradicionales? ¿En qué medida están motivados/influenciados los emprendedores sostenibles por aspectos sociales (p.e., la norma social)? Por su parte, Krueger (2008) plantea la siguiente: ¿qué barreras perciben los emprendedores potenciales? Por último, Mars (2009) se cuestiona sobre ¿cuáles son los valores y motivaciones de los eco-emprendedores?

Además de estas cuestiones, se tratará de seguir avanzando en la caracterización de los emprendedores, analizando otras características que no han estado vinculadas de manera general a ninguno de los modelos descritos anteriormente. Así, se tratará de indagar en la actitud hacia el emprendimiento sostenible, la orientación sostenible, o los obstáculos y facilitadores percibidos por los emprendedores y emprendedores potenciales para poner en marcha su

empresa. A continuación vamos a presentar los objetivos que van a guiar el desarrollo del presente trabajo.

3.2. OBJETIVOS

Esta tesis tiene dos objetivos generales. El primero de ellos y que guiará este trabajo, es el desarrollo de modelos estadísticos para caracterizar a los emprendedores académicos, con especial atención a los de base tecnológica y sostenible. Por su parte, y como segundo objetivo, se pretende modelar con Redes Bayesianas el aspecto actitudinal del emprendedor académico (nuevamente prestando especial atención de la tecnología y la sostenibilidad) entre el PDI de la universidad.

Para alcanzar ambos objetivos, los vamos a desgranar en objetivos más específicos:

1. En primer lugar, se caracterizará el perfil actitudinal y profesional del emprendedor académico entre el PDI de la universidad, prestando especial atención al aspecto tecnológico y sostenible.
6. En segundo lugar, y como en el objetivo anterior, se caracterizará el perfil actitudinal y profesional, pero en este caso, del emprendedor académico potencial entre el PDI de la universidad otorgando especial atención al aspecto tecnológico y sostenible.
3. En tercer lugar se analizará la discrepancia que existe, o pueda existir, entre la percepción de obstáculos y facilitadores hacia la creación de empresas entre PDI emprendedor.
4. En cuarto lugar, al igual que en el objetivo anterior, se analizará la discrepancia que existe, o pueda existir, entre la percepción de obstáculos y facilitadores hacia la creación de empresas, pero en este caso, entre PDI emprendedor potencial.

5. Por último, se desarrollará un modelo de Red Bayesiana que pueda predecir la creación de empresas al amparo de la universidad en función de variables actitudinales y constructos relacionados, incorporando información previa tomada de la literatura existente sobre intención emprendedora.

Parte Empírica

4. METODOLOGÍA GENERAL

4.1. MÉTODO

4.1.1. Participantes

La población objeto de estudio estuvo compuesta por todo el Personal Docente e Investigador (PDI) de las principales universidades andaluzas cuyo tamaño era de 14665 personas. Se remitió una encuesta electrónica durante el curso académico 2012-2013. No obstante, la muestra con que se contó para el presente trabajo estuvo compuesta por 2671. Como resultado, tuvimos una tasa de respuesta del 10,5% de todas las personas a las que fue remitida la encuesta.

De los participantes 1493 fueron hombres (55,90%) y 951 (35,60%) mujeres, el 8,50% (227) restante de los participantes no indicaron su sexo. Sus edades estuvieron comprendidas entre los 23 y los 77 años con una media de 44,43 y una desviación típica de 9,61. La mayor parte de los participantes pertenecían a la Universidad de Sevilla ($n = 811$), seguidos por la Universidad de Granada ($n = 417$), Universidad de Málaga ($n = 288$), Universidad de Jaén ($n = 245$), Universidad de Cádiz ($n = 239$), Universidad de Almería ($n = 228$), Universidad de Córdoba ($n = 168$), y por último, la Universidad de Huelva con 64 participantes (ver Figura 10).

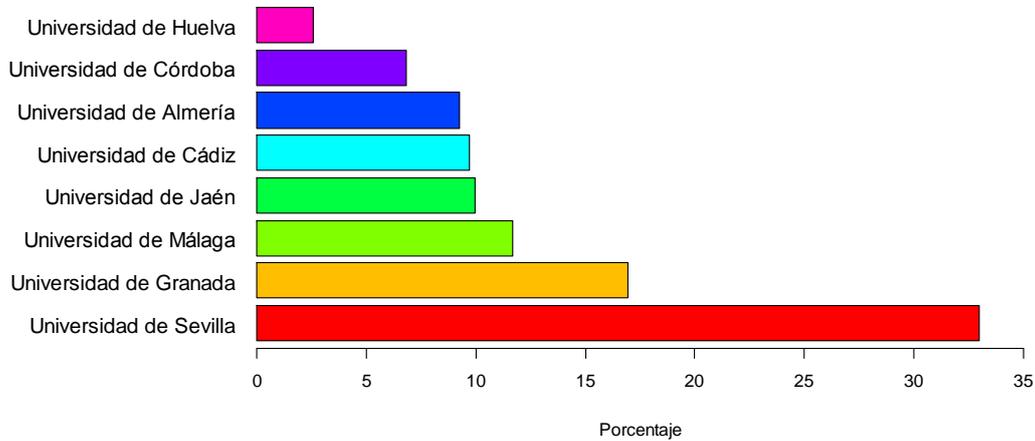


Figura 10. Porcentaje de participantes en función de la universidad.

En cuanto al perfil profesional, los profesores titulares de universidad ($n = 860$) representan al colectivo con más participantes en el presente estudio, seguidos por los profesores contratados doctores ($n = 301$) y los catedráticos de universidad ($n = 263$). Los profesores visitantes y los eméritos son los que menos participantes tuvieron en el estudio ($n = 2$ respectivamente). Para un mayor detalle de la proporción de participantes en función del puesto de trabajo ver la Figura 11 (también se puede obtener un mayor detalle de la distribución de los participantes en función del puesto de trabajo y de la universidad consultando la Tabla 49 del Anexo I).

El área de conocimiento con más representación fue la de Economía con un total de 239 participantes. Ciencias Sociales ($n = 209$) y Ciencias de la Educación ($n = 161$) le siguen en mayor proporción de participantes en el estudio. Las áreas de Ganadería y Pesca ($n = 17$) y Transferencia de la tecnología ($n = 6$) son las menos representadas (ver Figura 12). Para un mayor detalle de la distribución de los participantes en función del área de conocimiento y de la universidad, puede consultarse la Tabla 50 del Anexo I.

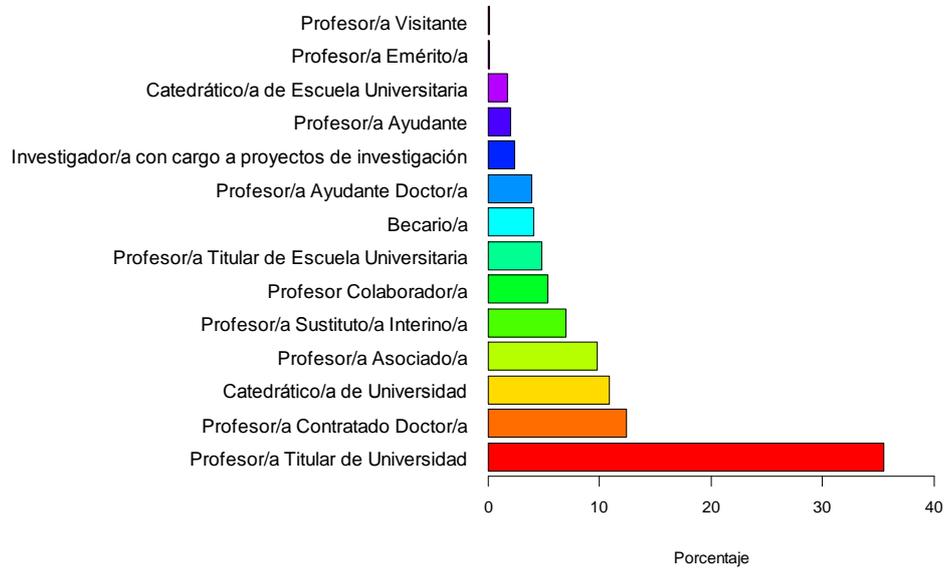


Figura 11. Porcentaje de participantes en función del puesto de trabajo.

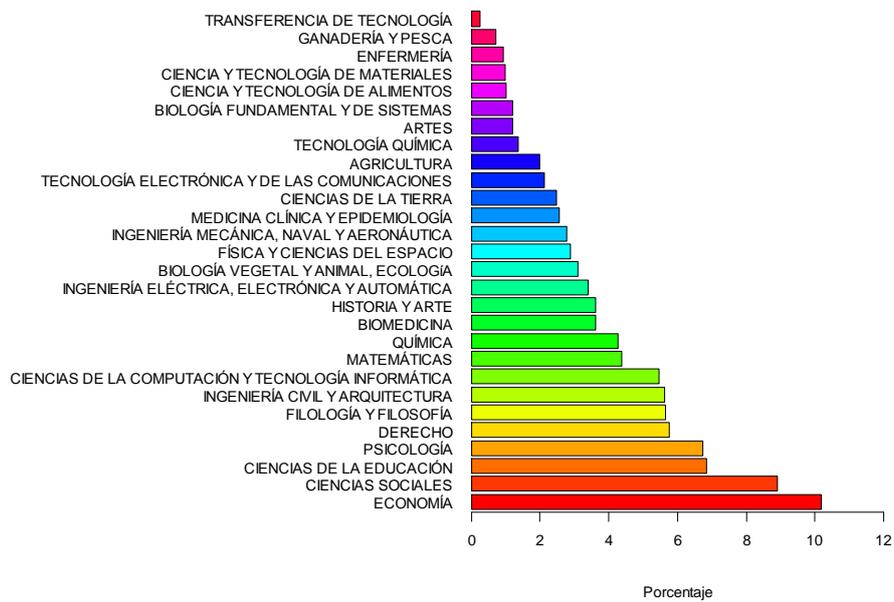


Figura 12. Porcentaje de participantes en función del área de conocimiento.

De los participantes, el 30,86% señalaron haber creado o participado en la creación de alguna empresa ($n = 760$), frente al 69,14% ($n = 1703$) que indicaron que no. Sin embargo, el 63,52% de los participantes ($n = 1562$) se consideran emprendedores, frente al 36,48% ($n = 897$) que no se consideran a sí mismos como tales (ver Figura 13). Para un mayor detalle de la distribución de los participantes en función de si han creado o no una empresa, de si se consideran o no emprendedores y de la universidad a la que pertenecen, puede consultarse la Tabla 51 del Anexo I. Además, puede obtenerse información más detallada sobre la distribución de los participantes en función de si han creado o no una empresa, de si se consideran o no emprendedores y del área de conocimiento a la que pertenecen en la Tabla 52 del Anexo I.

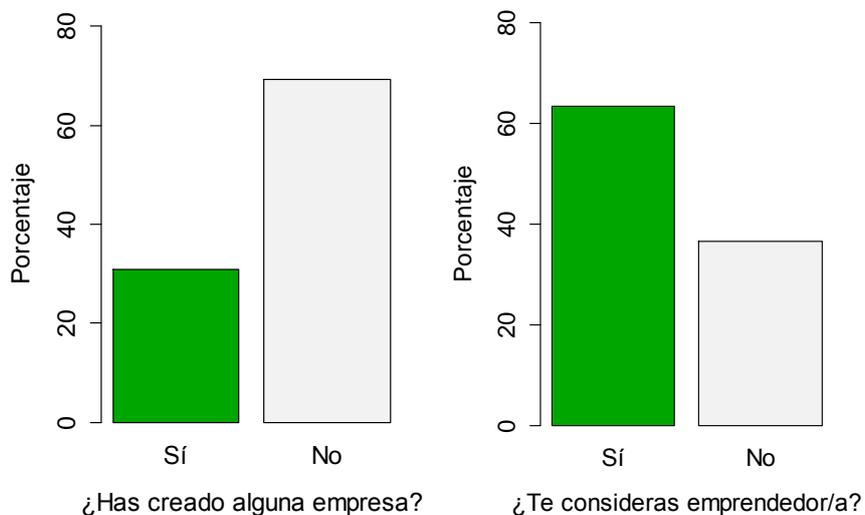


Figura 13. Porcentaje de participantes que han participado o no alguna vez en la creación de una empresa (izquierda) y que se consideran a sí mismos como emprendedores (derecha).

De los participantes que dicen haber creado o participado en la creación de alguna empresa, el 48,44% ($n = 342$) señalan que se trataba de una empresa de

base tecnológica y el 32,05% ($n = 225$) dicen que la empresa era de base sostenible (ver Figura 14). Por su parte, de los que señalan no haber participado nunca en la creación de una empresa, el 36,6% ($n = 567$) indican que sí que les gustaría participar en la creación de alguna, frente al 63,4% ($n = 982$) que señalan no estar interesados en crear ninguna empresa. La probabilidad estimada de crear una empresa en los próximos 5 años por los participantes que afirman querer crear una, es de 18,24 ($DT = 22,09$, $Q1 = 0$, $Q2 = 10$, $Q3 = 25$). Además, de los participantes que señalan querer participar en la creación de alguna empresa, el 42,58% crearía una empresa de base tecnológica ($n = 657$) y el 51,98% ($n = 802$) una de base sostenible (ver Figura 15).

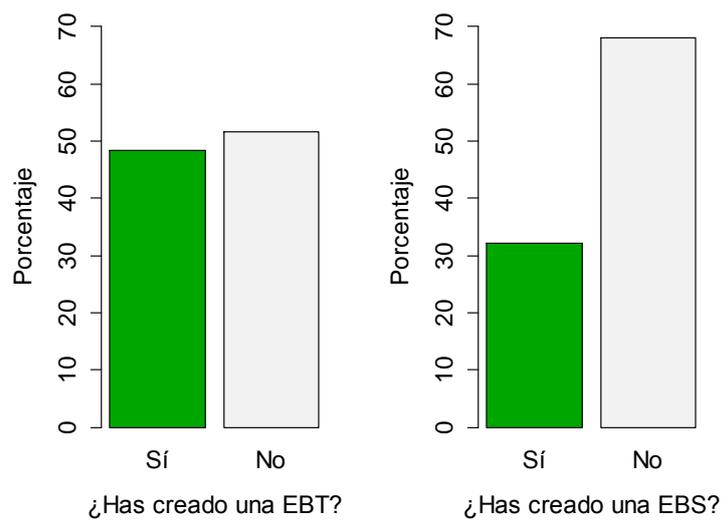


Figura 14. Porcentaje de participantes que han creado o participado en la creación de una empresa de base tecnológica (izquierda) y de base sostenible (derecha).

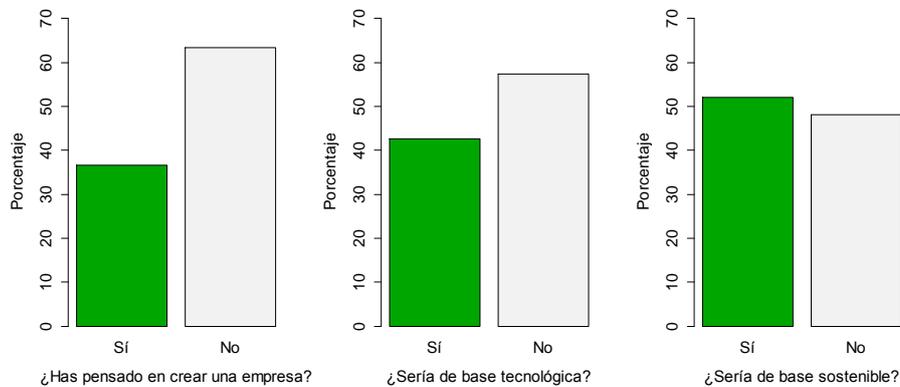


Figura 15. Porcentaje de participantes que no han creado o participado en la creación de una empresa, pero que les gustaría hacerlo (izquierda). Porcentaje de participantes que crearían una empresa de base tecnológica (centro) y de base sostenible (derecha).

4.1.2. Instrumentos

Para llevar a cabo la investigación se desarrolló un cuestionario electrónico con la plataforma de LimeSurvey (*Fa. Carsten Schmitz*) que contenía seis secciones. En la primera sección se recogían los datos demográficos de los participantes, la segunda contenía cuestiones directamente relacionadas con el emprendimiento, la tercera tenía cuestiones sobre actitudes hacia el medio ambiente, la cuarta recogía información acerca de obstáculos y facilitadores hacia la creación de empresas o el emprendimiento, la quinta recogía una escala de actitud, y finalmente, se añadió una sección en la cual los participantes podían hacer comentarios y podían dejar sus datos de contacto en caso de querer recibir información acerca del estudio. En los siguientes párrafos aparece una descripción más detallada del contenido de cada sección.

En la **primera sección**, como ya se ha indicado, se recogieron los datos demográficos de los participantes. Se preguntaba su edad, sexo (las opciones en dicha pregunta –hombre o mujer- iban cambiando aleatoriamente de orden cada vez que un participante accedía a la encuesta), universidad de pertenencia, puesto de trabajo desempeñado y área de conocimiento de su actividad laboral. Las áreas

de conocimiento sobre las que los participantes podían emitir su respuesta fueron aquellas listadas por la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP, 2009). Seguidamente, se les preguntaba si habían creado o participado en la creación de alguna empresa y si se consideraban a sí mismos como emprendedores. Las respuestas a estas dos últimas cuestiones también se presentaban de manera aleatoria cada vez que un participante accedía a la encuesta con el objetivo de prevenir sesgos de respuestas condicionados por el orden de aparición de las alternativas de respuesta. En función de la respuesta dada a la pregunta sobre si se ha creado o participado en la creación de alguna empresa, se caracterizaba al participante como creador (itinerario C) o no creador (itinerario NoC), y algunas de las cuestiones que se le presentaban en los siguientes bloques eran distintas para uno u otro perfil.

En la **segunda sección** se hacen una serie de preguntas relativas al emprendimiento. Para los participantes clasificados en el itinerario C se les presenta en primer lugar un ítem (*¿Cuál de las siguientes afirmaciones se ajusta más a su caso?*) de tres alternativas. Dicho ítem fue desarrollado por Morales (2008), basándose en trabajos anteriores, y surge de los planteamientos acerca de la potencialidad del PDI universitario de ser emprendedores. Aquí se pide al participante que marque la opción que más se ajusta a su caso [*Crear una empresa fue una decisión inesperada, producto de las circunstancias* ($n = 292, 41,36\%$); *Alguna vez había pensado crear una empresa, pero lo consideraba una posibilidad remota* ($n = 183, 25,92\%$); *Siempre había tenido el propósito de crear una empresa* ($n = 231, 32,72\%$)]. Los dos primeros ítems se categorizan dando lugar a los denominados emprendedores fortuitos que surgen como consecuencia de las circunstancias. El tercer ítem, representa a los emprendedores reales, que llevan a cabo su emprendimiento independientemente de las circunstancias que los rodean (López et al., 2011 y 2012). Además, se les preguntaba si la empresa que habían creado o participado en su creación era o no de base tecnológica (*¿Es alguna de las empresas que ha creado, o tomado parte en su creación, de base tecnológica?*) y si era o no de base sostenible (*¿Es alguna de las empresas que ha creado, o tomado parte en su creación, una empresa de base sostenible o eco-empresa? Esto es, ¿está la actividad principal de la empresa destinada a contribuir al desarrollo sostenible?*). En este bloque de preguntas, las opciones de respuesta cambiaban su posición de manera aleatoria cada vez

que un participante accedía a la encuesta con el fin de prevenir el sesgo de respuesta debido a la posible deseabilidad social.

A los participantes del itinerario NoC se les preguntaba, en primer lugar, si habían pensado crear su propia empresa, utilizando un ítem (*¿Alguna vez ha pensado seriamente en crear su propia empresa?*) propuesto por Liñan, Rodríguez-Cohard y Rueda-Cantuche (2011). Este ítem tiene sentido para identificar a los emprendedores potenciales. Seguidamente se les pedía que indicasen con qué probabilidad crearían su propia empresa en los siguientes 5 años (*Por favor, estime la probabilidad que tiene de crear su propio negocio en los próximos 5 años*) utilizando para ello una barra desplazable en la que se presentaban los porcentajes de 0 a 100%. La posición inicial del control deslizante se ubicaba en el punto 50. Este ítem ya fue utilizado en la investigación realizada por Krueger et al. (2000). Del mismo modo que el ítem anterior, aspira a evaluar el grado de potencialidad emprendedora. Las dos últimas cuestiones eran relativas a si su futura empresa sería o no de base tecnológica (*¿Le gustaría crear una empresa de base tecnológica?*) y si sería o no de base sostenible (*¿Le gustaría crear una empresa de base sostenible o eco-empresa? Esto es, ¿le gustaría crear una empresa cuya actividad empresarial principal esté destinada a contribuir al desarrollo sostenible?*). En este caso, las respuestas a las diferentes cuestiones también iban cambiando de manera aleatoria cada vez que un participante accedía a la encuesta para tratar de evitar el sesgo en la respuesta en función del orden de las alternativas.

La **tercera sección** estaba compuesta por cuatro escalas relativas a actitudes hacia la sostenibilidad y ambientales que fueron presentadas a todos los participantes del estudio.

- **Escala de Actitud hacia el Emprendimiento Sostenible** que se presentaba a todos los participantes. Dicha escala es una de las aportaciones de este trabajo porque ha sido de elaboración propia. La escala de Emprendimiento Sostenible ha sido desarrollada para medir la actitud hacia este tipo de emprendimiento en emprendedores y emprendedores potenciales. Los ítems fueron creados a partir de las ideas propuestas por Dean y McMullen (2007) con relación a los fallos en el mercado como

oportunidad para los emprendedores sostenibles y las tipologías de emprendedor sostenible propuestas por Zahra et al. (2009). En la Tabla 59 del Anexo II se puede ver en más detalle (Escala de Actitud hacia el Emprendimiento Sostenible). La escala se componía de un total de nueve ítems redactados todos en sentido directo. La puntuación total se obtiene del sumatorio de las puntuaciones dadas en cada uno de los ítems. Cada ítem se puntuaba con una escala tipo Likert con 5 alternativas de respuesta que oscilaban desde 1 (muy en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo). Puntuaciones altas en la escala indicarán una inclinación hacia la sostenibilidad de los emprendedores, frente a puntuaciones bajas que indicarían un escaso interés o inclinación hacia la sostenibilidad empresarial. Las puntuaciones de la escala oscilan entre 9 y 45, teniendo una media de 34,26 y una desviación típica de 6,50 ($Q1 = 31$, $Q2 = 35$, $Q3 = 39$). El estudio de fiabilidad de la escala nos da un α de 0,85 (α estandarizado = 0,86, $IC_{\alpha 95} = 0,84 - 0,86$). Puede consultarse la Tabla 59 del Anexo II para un mayor detalle del análisis de fiabilidad de la escala.

Con respecto a la estructura factorial de la escala, el análisis de componentes principales indica que un único componente explicaría el 47% de la varianza, frente al 59% si contásemos con dos factores (ver Tabla 60). Con estos resultados, y dado que es la primera vez que se aplica esta escala, podemos entender que se encuentra en fase de pilotaje y aceptar que la unidimensionalidad puede resultar útil a nivel práctico. Futuros estudios tendrán que profundizar en la conveniencia o no de considerar de nuevo su estructura factorial, y ver qué resultados se alcanzan con respecto a los obtenidos aquí.

Por su parte, y como evidencias de validez convergente, podemos señalar que esta escala obtiene una correlación estadísticamente significativa con las demás escalas contenidas en esta sección (ver Tabla 63 del Anexo II). Dicha correlación se da en sentido positivo y con mayor intensidad en las variables relativas a ecocentrismo, importancia del medio ambiente y orientación sostenible, mientras que con las variables relativas a antropocentrismo se encuentra cerca de ser nula (en el caso de valor

antropocéntrico) o inversa (en el caso de actitud antropocéntrica). Dichos resultados aportan evidencias de un buen funcionamiento de la escala.

- ***Escala de Valores Ecocéntricos y Antropocéntricos*** (Thompson y Barton, 1994; Amérigo, Aragonés, Sevillano y Cortés, 2005). Esta escala fue desarrollada por Thompson y Barton (1994) y más tarde adaptada al español por Amérigo et al. (2005). Nosotros hemos usado esta última que estaba compuesta por 10 ítems, cinco de los cuales evaluaban la dimensión de ecocentrismo y los otros cinco la de antropocentrismo. Los ítems de la escala de ecocentrismo y antropocentrismo fueron puntuados en una escala tipo Likert con cinco alternativas que oscilaron entre 1 (muy en desacuerdo) y 5 (muy de acuerdo) para indicar el grado de acuerdo con lo establecido por el ítem. Todos los ítems estaban redactados en sentido directo. La corrección de las escalas se realiza sumando la puntuación de cada persona en cada uno de los ítems de cada dimensión y su interpretación se realiza en sentido positivo, indicando un mayor valor en cada una de las escalas mayores niveles de ecocentrismo y de antropocentrismo respectivamente. Las puntuaciones de la escala de ecocentrismo oscilaron entre 5 y 25 ($M = 20,23$, $DT = 2,97$, $\alpha = 0,61$, $IC_{\alpha 95} = 0,58 - 0,64$) mientras que las puntuaciones de antropocentrismo oscilaron entre 5 y 25 ($M = 12,79$, $DT = 3,72$, $\alpha = 0,73$, $IC_{\alpha 95} = 0,71 - 0,75$).
- ***Ítems de Actitudes Ecocéntricas, Antropocéntricas e Importancia del Medio Ambiente*** (González y Amérigo, 1999). La presente escala consistía en tres ítems, cada uno de los cuales medía diferentes actitudes hacia el medio ambiente. El primer ítem medía actitud ecocéntrica (*Es preferible que la especie humana se extinga antes que dejar que la vida en la Tierra desaparezca*), el segundo de ellos antropocentrismo (*La naturaleza debe estar única y exclusivamente al servicio del ser humano y esta es la principal razón para conservarla*), y el último, la importancia del medio ambiente (*El medio ambiente es importante para mí*) para la persona en cuestión. Las puntuaciones en dicha escala se proporcionaban dándoles un valor que oscilaba entre 0 y 100, siendo 0 absolutamente en desacuerdo y 100 absolutamente de acuerdo. Para contestar a esta pregunta, los

participantes debían desplazar un control deslizable en una barra horizontal. Por defecto, la puntuación en cada uno de los ítems aparecía en el punto intermedio de la escala (50).

Aunque los autores originales (González y Amérigo, 1999) utilizaron una escala de 0 a 9, en este estudio las respuestas a estos ítems se proporcionaban dándoles un valor que oscilaba entre 0 y 100, siendo 0 absolutamente en desacuerdo y 100 absolutamente de acuerdo. El motivo de este cambio se debe a que creemos que simplifica la tarea para los participantes ya que se les pidió que indicasen el porcentaje de acuerdo con lo expresado por el ítem. Además, la ampliación del rango de respuesta genera más variabilidad y, por consiguiente, facilita que, en caso de existir, se puedan detectar las diferencias entre los grupos estudiados. Las puntuaciones en el ítem de ecocentrismo oscilaron entre 0 y 100, con una puntuación media de 33,38, y una desviación típica de 32,91 ($Q1 = 0$, $Q2 = 25$, $Q3 = 50$). Para el ítem de antropocentrismo, las puntuaciones oscilaron entre 0 y 100, con una media de 24,24, y una desviación típica de 27,73 ($Q1 = 0$, $Q2 = 15$, $Q3 = 40,50$). Por último, el rango de las puntuaciones en el ítem de importancia concedida al medio ambiente oscilaron entre 0 y 100, con una puntuación media de 88,45, y una desviación típica de 14,94 ($Q1 = 80$, $Q2 = 95$, $Q3 = 100$).

- **Escala de Orientación Sostenible** (Kuckert y Wagner, 2010). Esta escala pretende obtener información acerca de la predisposición del emprendedor a proteger el medio ambiente y hacia la responsabilidad social. Originalmente fue desarrollada por Wagner (2009) denominándola en ese momento como escala de *preocupación ambiental*, basándose en la literatura relativa al emprendimiento sostenible habida en el momento, dado que no existía definición al respecto (en ese mismo año se publicó otra escala para medir el mismo constructo, cf. Shepherd, Kuskova y Patzelt, 2009, pero su enfoque está más centrado en el constructo en sí mismo que en su relación con el emprendimiento). Posteriormente, en el estudio llevado a cabo en 2010 junto con Kuckertz la denominaron definitivamente como Escala de Orientación Sostenible. Dicha escala

pretende obtener información acerca de la predisposición del emprendedor a proteger el medio ambiente y hacia la responsabilidad social. Para estos autores la orientación sostenible refleja las actitudes y convicciones subyacentes a la sostenibilidad y provee de un enlace entre dicha orientación y la intención emprendedora (Hall et al., 2010) focalizada en el desarrollo sostenible. Para un mayor detalle de la escala ver la Tabla 53 del Anexo II (Escala de Orientación Sostenible).

Esta escala se trata de una adaptación-traducción de la original. Para ello se siguieron las directrices (Muñiz, Elosua y Hambleton, 2013; Muñiz y Hambleton, 1996) propuestas por la Comisión Internacional de Tests (ITC, *International Tests Commission*). No obstante, no se llevó a cabo una traducción inversa dado que no quedaba garantizado de este modo que las versiones resultantes del test fuesen a ser equivalentes (Muñiz et al., 2013). La adaptación-traducción del cuestionario fue llevada a cabo por un investigador del ámbito de la medición psicológica, y que además poseía un alto nivel de inglés y de conocimiento de la cultura en que fue desarrollada la escala original y de la cultura de destino de la escala adaptada.

La escala estaba compuesta por seis ítems tipo Likert con cinco alternativas que oscilaban desde 1 (muy en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo) para indicar el grado de acuerdo con la declaración del ítem. Todos los ítems estaban redactados de manera directa. A pesar de que la corrección de la escala originalmente se realizaba a través de la media de las puntuaciones dadas por los participantes a cada uno de los ítems de la escala, nosotros la hemos calculado por medio del sumatorio de las puntuaciones dadas a cada uno de los ítems de la misma. Por tanto, mayores puntuaciones eran indicativas de una mayor orientación hacia la sostenibilidad y menores puntuaciones indicaban que los participantes tenían una menor orientación sostenible. Las puntuaciones oscilaron de 6 a 30 con una media de la escala fue de 23,78 y una desviación típica de 3,32 ($Q1 = 22$, $Q2 = 24$, $Q3 = 26$). La puntuación de fiabilidad de la escala fue $\alpha = 0,75$, $IC_{a95} = 0,73 - 0,77$ (ver Tabla 53 del Anexo II para un mayor detalle del

análisis de fiabilidad de la escala), frente a $\alpha = 0,64$ obtenido en 2010 (Kuckertz y Wagner, 2010).

Los autores originales de la escala de Orientación Sostenible no aportaron evidencias sobre la estructura factorial de la escala. Nuestros datos sugieren que la mayor parte de la varianza puede ser explicada por dos componentes (66% de la varianza). No obstante, un único componente explica el 47% de la varianza, lo que puede ser considerado aceptable en términos prácticos (para un mayor detalle consultar la Tabla 54 del Anexo II).

Con respecto a los índices de validez convergente, se establecen correlaciones estadísticamente significativas de esta escala con el resto de escalas de esta sección (ver Tabla 63 del Anexo II). Las correlaciones con las variables relativas a actitud hacia el emprendimiento sostenible, ecocentrismo e importancia del medio ambiente se dan de manera directa, mientras que con las variables relativas a antropocentrismo, la correlación se acerca a 0 en el caso del valor antropocéntrico y se da de manera inversa con la actitud antropocéntrica. En este sentido, y con estos resultados, podemos concluir que existen evidencias de un buen funcionamiento de la escala.

La **cuarta sección** estaba formada por tres escalas que medían los obstáculos, los facilitadores, las barreras y los apoyos percibidos para la creación de una empresa o hacia el emprendimiento. En este caso, todas las cuestiones fueron contestadas por todos los participantes del estudio.

- *Escala de Obstáculos percibidos hacia la creación de empresas o hacia el emprendimiento* (López, 2009). La escala de obstáculos percibidos hacia la creación de empresas o hacia el emprendimiento fue desarrollada por López (2009). Esta escala estaba compuesta por 17 ítems que se correspondían con posibles obstáculos frente a la creación de una empresa o hacia el emprendimiento, excepto el último que se trataba de un ítem abierto. De los 17 ítems, los participantes indicaban cuáles consideraban como obstáculos genuinos hacia la creación de una nueva empresa. Para

ello, a la izquierda de la redacción de cada uno de los ítems se presentaba una casilla de verificación que podía ser o no marcada. Para un mayor detalle de la escala ver la Tabla 55 del Anexo II (Escala de Obstáculos percibidos hacia la creación de empresas o hacia el emprendimiento).

Los ítems de la escala eran dicotómicos siendo las posibles respuestas sí (1) y no (0) y un último ítem de respuesta abierta. La puntuación total de esta escala se obtiene del sumatorio de las puntuaciones dadas en cada uno de los ítems, siendo el rango de las puntuaciones de 0 a 16. Puntuaciones bajas en esta escala indicarán una baja percepción de obstáculos frente a la creación de una empresa y puntuaciones altas revelarán una alta percepción de obstáculos. La puntuación media en esta escala es de 3,43 con una desviación típica de 2,94 ($Q1 = 0$, $Q2 = 3$, $Q3 = 5,5$). El estudio de fiabilidad de esta escala nos da un α de 0,76, $IC_{\alpha 95} = 0,75 - 0,77$ (α estandarizado = 0,75), frente al α de 0,83 que obtuvo el autor en el trabajo original. Un análisis más exhaustivo de la fiabilidad de cada uno de los ítems de la escala se puede consultar en la Tabla 56 del Anexo II.

El autor original de la escala de Obstáculos percibidos hacia la creación de empresas o hacia el emprendimiento no aportó evidencias psicométricas de la escala (excepto de la fiabilidad) ni sobre la estructura factorial de la misma. Como evidencias de validez convergente podemos observar las relaciones que se establecen entre esta escala y la escala de barreras (teóricamente van en la misma dirección) y las escalas de facilitadores y apoyos (teóricamente van en la dirección opuesta). No obstante, los resultados obtenidos no van en la dirección esperada en todos los casos (ver Tabla 63 del Anexo II). En este sentido, la correlación existente entre obstáculos y barreras es directa y significativa, es decir, cuando hay una gran percepción de obstáculos también la hay de barreras y viceversa. Con respecto a la escala de apoyos, la correlación obtenida es inversa e igualmente significativa, lo cual indica que cuantos más obstáculos se perciben menor es la percepción de apoyos y viceversa. Estas primeras dos correlaciones sí van en consonancia con lo esperado a nivel teórico. Sin embargo, con la escala de facilitadores se establece una correlación directa

y significativa, indicando esto que a mayor percepción de obstáculos más facilitadores se perciben y viceversa.

Por último, con respecto a su estructura factorial, los resultados obtenidos indican que un único factor explicaría el 22% de la varianza, si se considerara una estructura bifactorial, explicaría el 31%, con tres factores se explicaría el 39%, con cuatro el 45% y con cinco el 52% de la misma (ver Tabla 57 del Anexo II). No obstante, en este caso se ha optado por la unidimensionalidad de la misma a falta de realizar más estudios sobre la estructura factorial de dicha escala.

- ***Escala de facilitadores percibidos hacia la creación de empresas o hacia el emprendimiento.*** La escala de facilitadores percibidos es una aportación más de este trabajo, porque ha sido de elaboración propia basándonos en la diferencia que se establece entre viabilidad de recursos y de oportunidad (Cohen y Winn, 2007; McMullen y Shepherd, 2006). La escala se componía de 11 ítems que se correspondían con posibles facilitadores hacia la creación de una nueva empresa. Los ítems de la escala eran dicotómicos siendo las posibles respuestas sí (1) y no (0). Los participantes debían señalar aquellos que consideraban facilitadores reales para la creación de una nueva empresa. La puntuación total de esta escala se obtiene del sumatorio de las puntuaciones dadas en cada uno de los ítems, siendo el rango de las puntuaciones de 0 a 11. Puntuaciones bajas en esta escala indicarán una baja percepción de facilitadores frente a la creación de una empresa y puntuaciones altas revelarán una alta percepción de facilitadores. Para un mayor detalle de la escala se puede consultar la Tabla 61 del Anexo II. Las puntuaciones oscilaron entre 0 y 11 con una puntuación media de 3,16 y una desviación típica de 2,86 ($Q1 = 0$, $Q2 = 3$, $Q3 = 5$). El estudio de fiabilidad de esta escala nos da un α de 0,81, $IC_{a95} = 0,80 - 0,82$ (α estandarizado = 0,81). Para un mayor detalle del análisis de fiabilidad de cada uno de los ítems puede consultarse la Tabla 61 del Anexo II.

Con respecto a la estructura factorial de la escala, los resultados obtenidos indican que, si consideramos que está compuesta por dos factores (dado que se trata de recoger información sobre la viabilidad de recursos y de oportunidad), éstos explicarían el 46% de la varianza (ver Tabla 62 del Anexo II). No obstante, el tratamiento que se ha hecho de la escala ha sido considerándola como unidimensional (explicaría el 35% de la varianza). Futuros estudios tendrán que profundizar en este aspecto de la misma.

Por último, las evidencias de validez convergente se desprenden de la relación de esta variable con las variables obstáculos, barreras y apoyos. En este caso, cabría esperar una relación inversa con las variables obstáculos y barreras, y directa con la variable apoyos. Sin embargo, en el análisis de correlaciones (ver Tabla 63 del Anexo II) los resultados obtenidos no van en la línea de los esperados. En este caso, se encuentra una correlación directa y significativa entre la variable facilitadores y la variable obstáculos, indicando que a mayor percepción de una variable mayor percepción de la otra y viceversa. La relación que se establece con la variable barreras es prácticamente nula y además no resulta significativa. Por último, la relación con la variable apoyos es directa aunque muy próxima a ser nula y significativa.

- ***Escala de barreras y apoyos percibidos hacia la creación de empresas o hacia el emprendimiento*** (Lüthje y Franke, 2003). Esta escala también es una adaptación-traducción de la original. Para ello, y como en el caso de la Escala de Orientación Sostenible, se siguieron las directrices (Muñiz et al., 2013; Muñiz y Hambleton, 1996) propuestas por la Comisión Internacional de Tests (ITC, *International Tests Commission*). La traducción inversa no se llevó a cabo porque no es requisito *sine quan non* de que la equivalencia de las versiones resultantes de la escala sean aceptables (Muñiz et al., 2013). Al igual también que en el caso anterior, la adaptación-traducción del cuestionario fue llevada a cabo por un investigador del ámbito de la medición psicológica, y que además poseía un alto nivel de inglés y de conocimiento de la cultura en que fue desarrollada la escala original y de la cultura de destino de la escala adaptada (ver Tabla 58 del Anexo II).

La escala de barreras y apoyos percibidos se compone de seis ítems tipo Likert con cinco alternativas de respuesta que iban de muy en desacuerdo (1) a muy de acuerdo (5) para indicar el grado de acuerdo de los participantes con cada uno de ellos. Todos los ítems estaban redactados en sentido directo. Tres de ellos eran relativos a cuestiones que apoyaban la creación de empresas, y los tres restantes hacían referencia a barreras. La puntuación total de la escala se calculaba mediante el sumatorio de las puntuaciones dadas a cada uno de los ítems en cada dimensión. Por tanto, altos valores en la dimensión de las barreras era indicativo de una mayor percepción de las mismas frente a valores bajos que hacían referencia a una menor percepción de barreras. Igualmente una puntuación alta en la dimensión de los apoyos indicaba mayor apoyo percibido, frente a valores bajos que hacían referencia a una percepción menor de apoyos ante la creación de empresas. En la dimensión de barreras, las puntuaciones oscilaron entre 3 y 15 ($M = 10,77$, $DT = 1,91$, $Q1 = 10$, $Q2 = 11$, $Q3 = 12$, $\alpha = 0,37$, $IC_{\alpha 95} = 0,32 - 0,42$). La puntuación de fiabilidad obtenida por los autores originales en esta dimensión fue de 0,53. Por su parte, el rango de las puntuaciones en la dimensión de apoyos fue de 3 a 15 ($M = 9,33$, $DT = 2,08$, $Q1 = 8$, $Q2 = 9$, $Q3 = 11$, $\alpha = 0,51$, $IC_{\alpha 95} = 0,47 - 0,55$). En esta dimensión la puntuación de fiabilidad obtenida por los autores de la escala fue de 0,52.

En la **quinta sección** se evaluaron actitudes hacia el emprendimiento, haciendo uso de las escalas desarrolladas por Moriano et al. (2008) y Moriano et al. (2012). La escala se componía de cuatro subescalas que serán descritas a continuación. En el trabajo original, las subescalas se presentaban en formato tipo Likert de siete alternativas de respuesta. En el presente trabajo, se han reducido las alternativas de respuesta en algunos casos a tres alternativas y en otros a cinco (se indicará en la descripción de cada una de las subescalas). El objetivo de dicha reducción fue para disminuir la carga cognitiva debido a la extensión de la encuesta en general, y porque los participantes tenían que responder en matrices dobles de ítems tipo Likert. En este caso, los ítems se presentaron a todos los participantes del estudio.

- **Actitud.** La actitud hacia la creación de empresas fue medida haciendo uso de una matriz de doble entrada que contenía seis ítems tipo Likert. Por una parte, los participantes debían indicar el grado en que creían que cada uno de los ítems relacionados con el emprendimiento estaba relacionado con la creación de empresas (creencias). Al mismo tiempo, los participantes tenían que indicar el grado en que estarían dispuestos a asumir los hechos o acciones especificadas en cada ítem (consecuencias). La matriz bidimensional contenía seis ítems y se presentaba a los participantes con las siguientes instrucciones: “Indique el grado con que usted cree que estos elementos están relacionados con la creación de una nueva empresa” e “Indique el grado en que le gustaría asumirlos”. Un ejemplo de los ítems de la escala sería: “Enfrentarse a nuevos retos” o “Crear empleo para otras personas”. Cada rasgo de evaluación (creencias y consecuencias) de cada uno de los ítems fue contestado en una escala tipo Likert de tres puntos. Sólo podía darse una respuesta a cada una de las dos dimensiones de la escala. La puntuación de la escala se obtiene usando la ecuación 1, donde ACT se refiere a la puntuación en actitud hacia la creación de una empresa, b_i es la puntuación en creencias obtenida del sumatorio de las respuestas dadas en cada uno de los seis ítems, y c_i se refiere a la puntuación en la dimensión de consecuencias obtenida también del sumatorio de las repuestas dadas a cada uno de los seis ítems en esta dimensión:

$$ACT = \sum \frac{b_i \times c_i}{3} \quad (1)$$

Puntuaciones altas en la escala indican una actitud positiva hacia la creación de una empresa mientras que bajas puntuaciones están relacionadas con una actitud negativa hacia la creación de una nueva compañía. Las puntuaciones oscilaron entre 2 y 18 ($M = 12,28$, $DT = 2,78$, $Q1 = 10,67$, $Q2 = 12,67$, $Q3 = 14,33$, α -creencias = 0,54, $IC_{\alpha 95} = 0,50 - 0,57$, α -consecuencias = 0,75, $IC_{\alpha 95} = 0,73 - 0,77$). Los autores originales calculan el índice de fiabilidad compuesta (índice basado en la consistencia interna similar al *alfa* de Cronbach) obteniendo un 0,84 para esta escala. El α obtenido en este estudio para la escala en general es de 0,70.

- **Norma subjetiva.** La norma subjetiva se refiere a la presión social percibida para llevar a cabo o no una acción (Ajzen y Fishbein, 1980, 2005); aquí la acción sería crear una empresa. A pesar de que existen estudios que señalan que la norma subjetiva es mejor medirla con una única escala (p.e. Heuer y Liñán, 2013), también es cierto que teóricamente Morales, Reboloso y Moya (1994) señalan como más plausibles modelos combinatorios para medirla. Además, en el estudio realizado por Heuer y Liñán (2013) no se presentan resultados inferenciales de las diferencias entre ambas formas de medir la norma subjetiva que indiquen qué tipo de medidas son mejores. En este caso nos vamos a decantar por el uso de medidas combinatorias, midiendo –como se explicará a continuación– creencias normativas y motivación para acomodarse a las mismas. El hecho de que también vayamos a utilizar como metodología de base para el estudio las redes bayesianas, pensamos que puede aportar resultados diferentes a los de Heuer y Liñán (2013) que hicieron uso de modelos de ecuaciones estructurales.

En este caso, para medir la norma subjetiva se hizo uso de una matriz bidimensional similar a la descrita anteriormente para la medición de las actitudes. La escala estaba compuesta por cuatro ítems tipo Likert y se contemplaban dos dimensiones: creencias normativas (nb_i) y motivación hacia la acomodación de dichas creencias (ma_i). Por ejemplo, en el primer ítem se preguntaba la favorabilidad o no de la familia directa hacia que el participante crease una empresa (creencias normativas). En la segunda dimensión se preguntaba al participante si tomaba en consideración o no las opiniones de sus referentes (motivación para acomodarse). Las instrucciones presentadas a los participantes fueron: “*Por favor, piense en sus familiares, amigos más cercanos y su entorno social e indique el grado en que son favorables con la idea de que usted cree una empresa*” e “*Indique el grado en que le gustaría asumirlos*”. Cada rasgo de evaluación (creencias normativas y motivación hacia la acomodación de dichas creencias) de cada uno de los ítems fue contestado en una escala tipo Likert de tres puntos. Sólo podía darse una respuesta a cada una de las dos dimensiones de la escala. La puntuación de la escala se obtenía usando la ecuación 2, en la que

NORMA se refiere a la puntuación en norma subjetiva hacia la creación de una empresa, nb_i es la puntuación en creencias normativas y ma_i se refiere a la puntuación en la motivación hacia la acomodación de esas creencias normativas:

$$NORMA = \sum \frac{nb_i \times ma_i}{3} \quad (2)$$

Puntuaciones altas en la escala indican una alta propensión a acomodarse a las creencias normativas mientras que bajas puntuaciones indican una baja propensión a acomodarse a dichas creencias normativas. Las puntuaciones oscilaron entre 1,33 y 12 ($M = 5,77$, $DT = 1,91$, $Q1 = 4,67$, $Q2 = 5,33$, $Q3 = 6,67$, $\alpha-nb = 0,74$, $IC_{\alpha 95} = 0,72 - 0,76$, $\alpha-ma = 0,69$, $IC_{\alpha 95} = 0,67 - 0,72$). Al igual que en la escala anterior, los autores originales obtienen un índice de fiabilidad compuesta de 0,82 para esta escala. El α obtenido en este estudio para la escala en general es de 0,69.

- **Locus de control.** El locus de control también puede ser denominado como expectativa generalizada de control o controlabilidad (Rotter, 1966). Se refiere a las creencias de los participantes acerca de una serie de comportamientos referidos al proceso de creación de una empresa. La escala estaba compuesta por tres ítems tipo Likert puntuados en una escala de 1 (muy en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo). Los participantes tenían que indicar el grado de acuerdo con cada uno de los ítems que se le presentaban. La puntuación de la escala se obtiene a partir del sumatorio de las puntuaciones dadas a cada uno de los ítems de la escala. Los valores de la escala oscilan entre 3 y 15, indicando 3 un bajo nivel de controlabilidad (locus de control externo) y 15 una creencia alta de control (locus de control interno) de la conducta ($M = 6,96$, $DT = 2,27$, $Q1 = 6$, $Q2 = 7$, $Q3 = 8$, $\alpha = 0,73$, $IC_{\alpha 95} = 0,71 - 0,75$). El índice de fiabilidad obtenido por los autores originales para esta escala fue $\alpha = 0,83$.
- **Autoeficacia.** La autoeficacia puede considerarse como la facilidad o dificultad percibida por una persona para llevar a cabo un comportamiento específico. Esta escala constaba de nueve ítems tipo Likert que respondían a la siguiente cuestión: “Ante la creación de una

empresa, ¿hasta qué punto cree que es usted capaz de desempeñar cada una de las siguientes tareas?” Ejemplos de ítems de la escala serían: “Definir la idea de negocio y la estrategia de la empresa”, “Trabajar bajo continuo estrés, presión y conflicto” o “Formar alianzas o asociaciones con otras empresas”. Cada ítem era contestado usando una escala cuyas respuestas iban de absolutamente incapaz (1) a completamente capaz (5). La puntuación en la escala se obtenía a través del sumatorio de las puntuaciones dada en cada uno de los ítems. Como resultado, las puntuaciones en la escala oscilaban entre 9 y 45. Puntuaciones altas en la escala indican un alto nivel de autoeficacia, frente a bajas puntuaciones que representan baja autoeficacia ($M = 26,19$, $DT = 4,89$, $Q1 = 23$, $Q2 = 26$, $Q3 = 29$, $\alpha = 0,85$, $IC_{95} = 0,84 - 0,86$). El índice de fiabilidad obtenido por los autores originales para esta escala fue $\alpha = 0,85$.

Por último, en esta sección, se presentaban tres cuestiones más a los participantes. La primera de ellas era relativa a la deseabilidad de crear una empresa propia en la actualidad (*¿Considera deseable hoy en día crear una empresa propia?*), a la que los participantes daban una respuesta afirmativa o negativa. La segunda cuestión versaba sobre la facilidad o dificultad de crear una empresa en la actualidad en comparación con años anteriores (*¿Es más fácil o más difícil crear una empresa en la actualidad en comparación con años anteriores?*) (Veciana, Aponte y Urbano, 2005), que ha venido a denominarse viabilidad comparada. Las respuestas a dicha pregunta eran “más fácil” o “más difícil”. Por último, se presentaba otra cuestión relativa a la viabilidad de crear una empresa propia (*¿En qué grado considera viable la creación de una empresa propia?*). En este caso, la respuesta se daba en una escala tipo Likert de cuatro alternativas de respuesta que iban de muy poco viable a muy viable.

La **última sección** contenía cuatro bloques de texto donde los participantes podían hacer algún comentario que considerasen oportuno, y dejar sus datos de contacto para posibles colaboraciones futuras o para recibir información acerca de los resultados obtenidos con la presente investigación.

4.1.3. Procedimiento

Se elaboró una base de datos con los correos electrónicos de todo el PDI de las principales Universidades Andaluzas, cuyos correos electrónicos estaban accesibles en las páginas webs institucionales. La base de datos se importó a la plataforma LimeSurvey desde donde se gestionaron todos los envíos. Se envió un primer correo de invitación para participar en el estudio, en el que se informaba del nombre del estudio, y su principal objetivo. En este mismo mensaje se identificaba al investigador principal por si querían contactar con él personalmente, y además, se facilitaba un enlace para que los posibles participantes que no quisiesen participar se dieran de baja inmediatamente de la base de datos. Los participantes accedían al cuestionario pinchando sobre un hipervínculo que les aparecía en el mensaje. A las dos semanas aproximadamente después del primer envío, se enviaba un recordatorio. Todos los envíos de correos electrónicos se realizaron en grupos de 100 para no colapsar los servidores. La recogida de los datos tuvo lugar entre junio de 2012 y julio de 2013.

El proceso de recogida de información se llevó a cabo durante un año completo y se realizó desde la Universidad de Almería. No se dio ninguna compensación a los participantes, aparte del agradecimiento verbal que se daba al final del cuestionario.

4.1.4. Análisis de Datos

En este apartado vamos a ir detallando el software utilizado para la realización del análisis de datos, y algunas de las funciones utilizadas para el cálculo de determinados parámetros. Para la mayor parte de los análisis realizados se hizo uso del software R (R Development Core Team, 2011). Como ya ha sido señalado por algunos autores (p.e., Elosua, 2009; Ruiz-Ruano y Puga, en prensa_b), R resulta ser un software de utilidad para la investigación en psicología. Aunque podrían señalarse algunas desventajas como la dificultad que implica trabajar con un entorno de comandos frente a otros programas, por ejemplo SPSS, donde únicamente hay que clicar (p.e., Elosua, 2009; López, 2013; Ruiz-Ruano y Puga, en prensa_b), también presenta una serie de ventajas. Entre las ventajas de utilizar

este software frente a otros es por ejemplo su gratuidad y que favorece el aprendizaje de estadística (p.e., López, 2012; Ruiz-Ruano y Puga, en prensa_b). En los casos en que se haya hecho uso de otros softwares distintos a R se señalará en el texto.

Antes de realizar los distintos análisis de datos, se utilizó el test de Shapiro para testar la normalidad de las escalas por cada uno de los perfiles definidos para el emprendedor académico. De igual modo, se utilizó el test de Bartlett para testar la homocedasticidad. Ambos tests se realizaron con el paquete `base` de R (Versión 3.1.2). Para la estimación de los estadísticos descriptivos (número de observaciones, número de datos perdidos, mínimo, máximo, primer cuartil, tercer cuartil, media, mediana, error típico de la media, límite inferior y superior para el intervalo de confianza para la media al 95%, desviación típica, sesgo y curtosis) de cada una de las variables del estudio en función del tipo de emprendedor se hizo uso del paquete `fBasics` (Versión 3011.87) para R. Para el cálculo de los intervalos de confianza para el índice α de Cronbach para estimar la fiabilidad de las escalas se hizo uso del paquete `psychometric` (Versión 2.2) para R.

Para el estudio de las diferencias existentes a distintos niveles entre las variables, se hizo uso del estadístico χ^2 implementado en el paquete `base` de R. Concretamente, se utilizó este estadístico para estudiar la existencia de diferencias entre hombres y mujeres en los distintos tipos de emprendedores, entre las opciones de respuesta dentro de la deseabilidad percibida y la viabilidad percibida, y, entre emprendedores reales y potenciales en los diferentes obstáculos y facilitadores percibidos. Para el cálculo del tamaño del efecto se utilizó el paquete `pwr` (Versión 1.1-2) de R. Se utilizó la d de Cohen para estimar el tamaño del efecto de la diferencia entre medias, la h de Cohen para el tamaño del efecto para dos proporciones y la w de Cohen para el tamaño del efecto para tablas de contingencia sobre las que se calcula el estadístico χ^2 (Cohen, 1988). El cálculo de la potencia estadística también se realizó con el paquete `pwr` de R en la mayoría de los casos y se calculó a partir de la w de Cohen cuando fue necesario. Para los casos en que los datos no se distribuían de manera normal se calculó a partir de la d de Cohen y para ello se utilizó el software G-Power (Faul, Erdfelder, Buchner y Lang, 2009; Faul, Erdfelder, Lang y Buchner, 2007).

En los casos en que los datos no cumplían los requisitos para la aplicación de pruebas paramétricas, se utilizó el test W de Wilcoxon para el contraste de suma de rangos para las diferencias entre dos grupos. Para el cálculo del tamaño del efecto de este test se utilizó la fórmula proporcionada por Field, Miles y Field (2012) para tests no paramétricos que nos da como resultado el valor r . Con el paquete `compute.es` (Versión 0.2-4) para R se transformó el valor r a la d de Cohen, para posteriormente calcular la potencia estadística utilizando el software G-Power. Por su parte, se utilizó el test de Kruskal-Wallis para el contraste de suma de rangos, cuyo estadístico de contraste se identifica como H , cuando el número de grupos a comparar era superior a dos. Al igual que el anterior, este test realiza una suma de rangos y prueba la hipótesis nula de que los parámetros de la distribución son los mismos en cada grupo. El estadístico de contraste de esta prueba es una χ^2 . Para el cálculo del tamaño del efecto de este test se utilizó la fórmula proporcionada por Field et al. (2012) comentada anteriormente. En este caso, dado que el test de Kruskal-Wallis es una prueba no paramétrica, no se ha realizado el cálculo de la potencia estadística por considerarse comprometido desde un punto de vista teórico-estadístico. Para realizar los análisis post-hoc, en estos casos, se hizo uso del paquete `PMCMR` (Versión 1.1) para R.

Por su parte, para el aprendizaje estructural de redes bayesianas y para la estimación de la bondad de ajuste de las mismas se hizo uso del paquete `bnlearn` (Versión 3.8.1) desarrollado para R (Nagarajan et al., 2013; Scutari, 2010). Concretamente, para la estimación estructural de los modelos basados en la clasificación se hizo uso de las funciones `Naive.bayes()` [clasificador naïve bayesiano o clasificador simple bayesiano] y `tree.bayes()` [Tree Augmented Network –TAN– o clasificador aumentado bayesiano]. Para la estimación de la estructura de los modelos basados en la constricción se utilizaron las funciones `gs()` [Grow-Shrink] e `iamb()` [Incremental Association]. Para la estimación estructural de los modelos basados en el ajuste se utilizaron las funciones `hc()` [Hill-Climbing] y `tabu()` [Tabu Search]. Por último, para la estimación estructural de los modelos mixtos se utilizaron las funciones `mmhc()` [Max-Min Hill Climbing] y `rsmax2()` [Restricted Maximization]. Por su parte, para dibujar las estructuras gráficas se utilizó el paquete `Rgraphviz` (Versión 2.6.0) desarrollado al amparo del proyecto *bioconductor* (Huber et al., 2015). También se

utilizó el software Netica en su versión 5.12 para Windows (Norsys Software Corp., <http://www.norsys.com>) para la estimación de las matrices de confusión de cada uno de los modelos y para utilizar las redes en modo inferencia. Para estimar los estadísticos de validez predictiva (sensibilidad, especificidad, proporción de falsos positivos, proporción de falsos negativos, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y tasa de clasificaciones correctas) de las redes bayesianas a partir de la matriz de confusión, se hizo uso de una función que puede ser consultada en el Anexo III de este trabajo.

Cuando se han tenido que llevar a cabo análisis de conglomerados para categorizar variables, como viene siendo habitual al utilizar redes bayesianas con variables continuas (p.e., Aguilera, Fernández, Fernández, Rumí y Salmerón, 2011), se ha optado por el paquete `mclust` (Versión 5.0.1) para R. Este paquete aplica el análisis cluster que utilizaremos como una manera de obtener una clasificación previa para aplicar otras técnicas multivariantes. En este caso se ha optado por algoritmos basados en modelos, frente a algoritmos jerárquicos o no jerárquicos (Reche y Salmerón, 2003), dado que éstos últimos están mostrando ser eficientes ante tareas de clasificación en distintos contextos (véase, por ejemplo, Preus, Noer, Hildebrandt, Gudnason y Birkedal, 2015).

5. ESTUDIO 1. PERFIL PROFESIONAL Y ACTITUDINAL DEL EMPRENDEDOR ACADÉMICO⁸

En este capítulo vamos a tratar de caracterizar el perfil del emprendedor académico en función de las variables socio-demográficas, laborales y actitudinales de las que se han recogido datos en el presente estudio. Para la clasificación de los participantes en cada uno de los posibles perfiles, se utilizan las respuestas dadas a la penúltima pregunta del bloque de datos demográficos (*¿Ha creado alguna vez, o participado en la creación de, alguna empresa?*), y algunas de las contenidas en el bloque de emprendimiento. De la combinación de las respuestas dadas a dichas preguntas, se puede clasificar al personal docente e investigador en ocho perfiles emprendedores y como no emprendedor (ver Figura 16). Si la respuesta dada a la pregunta "*¿Ha creado alguna vez, o participado en la creación de, alguna empresa?*" era positiva, entonces de manera automática se le presentaban las preguntas "*¿Es algunas de las empresas que ha creado, o tomado parte en su creación, de base tecnológica?*" y "*¿Es alguna de las empresas que ha creado, o tomado parte en su creación, una empresa de base sostenible o eco-empresa?*". Si la respuesta a la primera de estas dos cuestiones era "Sí" y a la segunda "No", se categoriza al participante como "Emprendedor Tecnológico - ET". Si la respuesta a la primera pregunta fue "No" y a la segunda "Sí", entonces fue categorizado como "Emprendedor Sostenible - ES". Por último, si sus respuestas fueron afirmativas en ambos casos se categorizó como "Emprendedor Tecnológico-Sostenible - ETS", y si fueron negativas se categorizó como "Emprendedor General - EG".

Si la respuesta a la pregunta "*¿Ha creado alguna vez, o participado en la creación de, alguna empresa?*" fue negativa, se le presentaba la pregunta "*¿Alguna vez ha pensado en crear su propia empresa?*". Si la respuesta a ambas preguntas fue "No", categorizamos al participante como "No emprendedor - NE". Si la

⁸ Parte de la información contenida en este capítulo ha sido presentada en Ruiz-Ruano y Puga (en prensa_a).

respuesta a esta segunda cuestión era afirmativa, se le formulaban las siguientes preguntas: “¿Le gustaría crear una empresa de base tecnológica?” y “¿Le gustaría crear una empresa de base sostenible o eco-empresa?”. En este caso, a los participantes que contestaron “Sí” a la primera pregunta y “No” a la segunda, fueron categorizados como “Emprendedor Potencial Tecnológico – EPT”. Si la respuesta a la primera pregunta fue “No” y a la segunda “Sí”, se categorizó como “Emprendedor Potencial Sostenible – EPS”. Por último, si la respuesta a ambas preguntas fue afirmativa, se categorizó como “Emprendedor Potencial Tecnológico-Sostenible – EPTS”, y si por el contrario fueron respuestas negativas, se categorizó como “Emprendedor Potencial General – EPG”. En la Figura 16 se muestra gráficamente dicha clasificación.

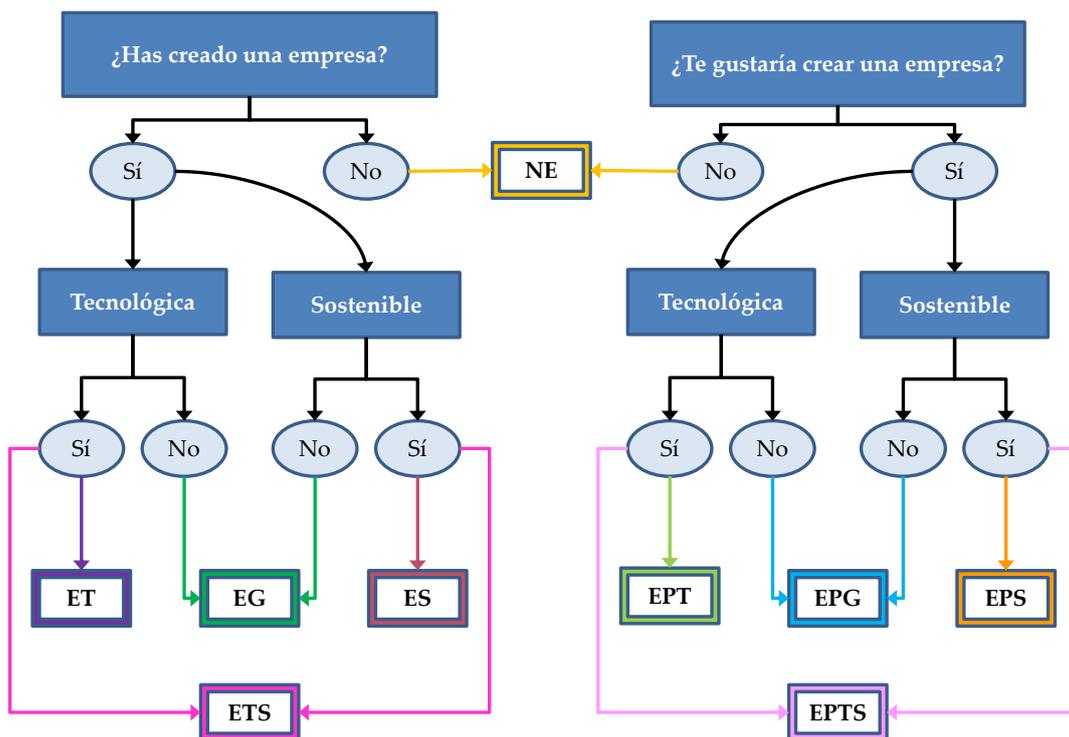


Figura 16. Sistema de clasificación de los perfiles de emprendedores. Nota: Algunas relaciones se han omitido para dar claridad al gráfico.

A continuación vamos a ir desgranando por cada uno de estos perfiles descritos, sus características profesionales y actitudinales. Para la descripción a nivel sociodemográfico y profesional, se harán uso de las variables sexo, universidad, puesto de trabajo y área de conocimiento descritos anteriormente en la sección de Instrumentos. Por su parte, para la parte actitudinal se tendrán en cuenta las respuestas dadas por los participantes a las escalas de actitud hacia el emprendimiento sostenible, valores y actitudes ecocéntricos-antropocéntricos, orientación sostenible, barreras y apoyos, actitudes hacia el emprendimiento (actitud, norma subjetiva, locus de control y autoeficacia) y las cuestiones relativas a la deseabilidad y viabilidad para crear una empresa descritas igualmente en la sección de Instrumentos. Los resultados obtenidos en este estudio nos servirán de base para la realización del estudio de aprendizaje y modelado con redes bayesianas en el Estudio 3.

5.1. PERFIL PROFESIONAL DEL EMPRENDEDOR ACADÉMICO

La caracterización a nivel profesional del emprendedor y del emprendedor potencial académico puede ser de utilidad para conocer el tipo de profesorado o investigadores que ponen en marcha, o les gustaría crear, su propia empresa. Igualmente, puede resultar útil conocer qué áreas de conocimiento son las que aglutinan un mayor número de emprendedores y, sobre todo, si las áreas de conocimiento son diferentes en los distintos perfiles.

A nivel general, como se observa en la Tabla 8, los perfiles de emprendedor general (280) y emprendedor tecnológico (197) son los dos con mayor frecuencia dentro del grupo de emprendedores. En el grupo de emprendedores potenciales, el perfil de emprendedor potencial tecnológico-sostenible (288) es el que mayor frecuencia de respuesta obtiene. No obstante, el perfil de no emprendedor (982) es el más numeroso (ver Figura 17). La distribución de los hombres en el perfil de emprendedores es mayoritario en los perfiles de emprendedor general y emprendedor tecnológico, mientras que las mujeres se sitúan en su mayoría en el perfil de emprendedor general. En el grupo de emprendedores potenciales, las mujeres son mayoritarias en el perfil de emprendedor potencial sostenible. No obstante, tanto hombres como mujeres se sitúan en su mayoría en el perfil de

emprendedor potencial tecnológico-sostenible. Se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($\chi^2 = 122,660$, $gl = 8$, $p < 0,001$, $w = 0,23$, $1-\beta = 1$, contraste bilateral) entre los diferentes tipos de emprendedor en función del sexo.

Tabla 8. Frecuencia y porcentaje de cada perfil de emprendedor y distribución por sexo.

Tipo de emprendedor	Frecuencia	Porcentaje	Hombre	Mujer
EG	280	12,44%	171 (7,66%)	107 (4,79%)
ES	84	3,73%	54 (2,42%)	30 (1,34%)
ET	197	8,76%	165 (7,39%)	29 (1,30%)
ETS	141	6,27%	110 (4,93%)	29 (1,30%)
EPG	82	3,64%	43 (1,93%)	39 (1,75%)
EPS	103	4,58%	46 (2,06%)	56 (2,51%)
EPT	93	4,13%	71 (3,18%)	21 (0,94%)
EPTS	288	12,80%	187 (8,38%)	100 (4,48%)
NE	982	43,64%	510 (22,85%)	464 (20,79%)
Total	2250	100%	1357 (60,80%)	875 (39,20%)

Se realizaron contrastes de proporciones dentro de un mismo perfil de emprendedor entre hombres y mujeres para ver entre qué grupos se encontraban las diferencias halladas. En este caso, se obtienen diferencias significativas para siete de los nueve perfiles descritos (ver Figura 17). Para los casos de emprendedor general ($\chi^2 = 28,35$, $gl = 1$, $p < 0,001$, $h = 0,46$, $1-\beta = 1$, contraste bilateral), emprendedor sostenible ($\chi^2 = 12,60$, $gl = 1$, $p < 0,001$, $h = 0,57$, $1-\beta = 0,99$, contraste bilateral), emprendedor tecnológico ($\chi^2 = 185,07$, $gl = 1$, $p < 0,001$, $h = 1,52$, $1-\beta = 1$, contraste bilateral), emprendedor tecnológico-sostenible ($\chi^2 = 90,80$, $gl = 1$, $p < 0,001$, $h = 1,21$, $1-\beta = 1$, contraste bilateral), emprendedor potencial tecnológico ($\chi^2 = 51,64$, $gl = 1$, $p < 0,001$, $h = 1,12$, $1-\beta = 1$, contraste bilateral), emprendedor potencial tecnológico-sostenible ($\chi^2 = 51,36$, $gl = 1$, $p < 0,001$, $h = 0,61$, $1-\beta = 1$, contraste bilateral) y no emprendedor ($\chi^2 = 4,12$, $gl = 1$, $p = 0,04$, $h = 0,10$, $1-\beta = 0,88$, contraste bilateral) se encontraron diferencias entre hombres y mujeres, existiendo en todos los casos una mayor proporción de hombres que de mujeres.

En el caso de los emprendedores potenciales generales ($\chi^2 = 0,22$, $gl = 1$, $p = 0,64$, $h = 0,10$, $1-\beta = 0,15$, contraste bilateral) y en el de los emprendedores potenciales sostenibles ($\chi^2 = 1,57$, $gl = 1$, $p = 0,21$, $h = -0,18$, $1-\beta = 0,45$, contraste bilateral) no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres.

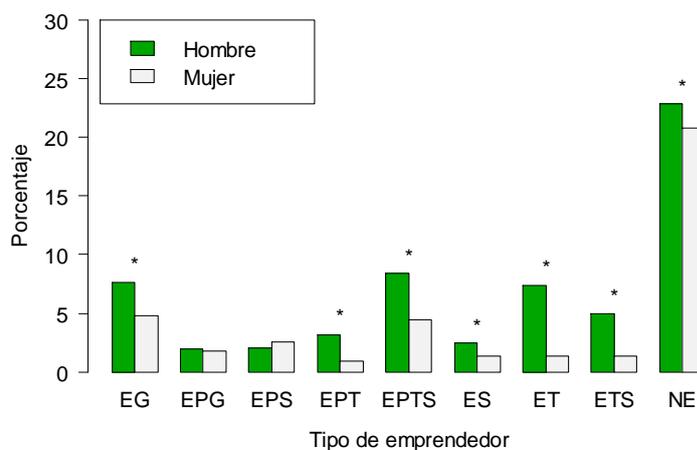


Figura 17. Distribución del tipo de emprendedores en función del sexo. *Nota:* El * indica que las diferencias observadas entre hombres y mujeres es estadísticamente significativa.

La distribución de los diferentes perfiles de emprendedores en función de la universidad a la que pertenece cada uno de los participantes se muestra en la Tabla 9. Si observamos la distribución de frecuencias, en la Universidad de Sevilla es en la que encontramos una mayor representación de todos los perfiles de emprendedor, emprendedor potencial y no emprendedor (240, 194 y 294 respectivamente). Al margen de la Universidad de Sevilla, el emprendedor general vuelve a tener una mayor representación en la Universidad de Granada (47) y después en la de Málaga (40). En cuanto al emprendedor sostenible se obtiene un mayor número de representantes en la Universidad de Granada (10). La Universidad de Málaga es la que cuenta con mayor número de emprendedores tecnológicos (32) después de la Universidad de Sevilla. Por último, dentro de los perfiles de emprendedor, el emprendedor tecnológico-sostenible tiene una mayor

representación en la Universidad de Málaga (20) seguido por la Universidad de Granada (18).

En los perfiles de emprendedor potencial, tras la Universidad de Sevilla, la Universidad de Málaga es la que cuenta con una mayor representación de emprendedores potenciales generales (10). El perfil de emprendedor potencial sostenible tiene un mayor número de representantes en la Universidad de Granada (18). La Universidad de Córdoba es la que cuenta con una mayor representación de emprendedores potenciales tecnológicos y, por último, el emprendedor potencial tecnológico-sostenible está más representado en la Universidad de Cádiz (37). Por su parte, encontramos también en la Universidad de Granada un gran número de no emprendedores (198) tras la Universidad de Sevilla.

En cuanto a la diferenciación de los perfiles emprendedores por el puesto de trabajo (ver Tabla 65 del Anexo IV), el perfil de emprendedor general está constituido en mayor proporción por profesores titulares de universidad (85) seguidos por profesores asociados (60). Los profesores titulares de universidad (27) y los profesores contratados doctores (17) son los que se incluyen en mayor medida dentro del perfil de emprendedores sostenibles. Por su parte, estos mismos dos perfiles anteriores (62 y 24 respectivamente) junto con los profesores asociados (24), son los que mayor representación tienen en el perfil de emprendedor tecnológico. Por último, dentro del grupo de emprendedores, los profesores titulares de universidad (51) y los catedráticos de universidad (18) son los que se encuentran representados en mayor proporción en el perfil de emprendedor tecnológico-sostenible.

En el caso de los emprendedores potenciales, los profesores titulares de universidad (20) y los profesores contratados doctores (12) son los que constituyen los grupos más representados en la figura de emprendedor potencial general. En el caso de los emprendedores potenciales sostenibles, son los dos grupos anteriores (35 y 17 respectivamente) los que poseen un mayor número de representantes en este perfil. Los profesores titulares de universidad (39) y los catedráticos de universidad (11) son los que se encuentran representados en

mayor proporción en el perfil de emprendedor potencial tecnológico. Por último, el emprendedor potencial tecnológico-sostenible se encuentra representado en mayor proporción por profesores titulares de universidad (94) y profesores contratados doctores (38). Estos dos perfiles de puesto de trabajo (profesor/a titular de universidad y profesor/a contratado/a doctor/a) son los que además obtienen un mayor número de no emprendedores.

Tabla 9. Frecuencia y porcentaje de cada perfil de emprendedor en función de la Universidad.

Tipo	UAL	UCA	UCO	UGR	UHU	UJA	UMA	USE
EG	27 (1,2%)	21 (0,93%)	21 (0,93%)	47 (2,09%)	15 (0,67%)	25 (1,11%)	40 (1,78%)	84 (3,74%)
ES	7 (0,31%)	5 (0,22%)	8 (0,36%)	10 (0,44%)	2 (0,09%)	8 (0,36%)	6 (0,27%)	38 (1,69%)
ET	22 (0,98%)	12 (0,53%)	14 (0,62%)	25 (1,11%)	7 (0,31%)	12 (0,53%)	32 (1,42%)	73 (3,25%)
ETS	16 (0,71%)	12 (0,53%)	13 (0,58%)	18 (0,8%)	3 (0,13%)	12 (0,53%)	20 (0,89%)	45 (2%)
EPG	6 (0,27%)	8 (0,36%)	6 (0,27%)	12 (0,53%)	2 (0,09%)	7 (0,31%)	10 (0,44%)	31 (1,38%)
EPS	9 (0,4%)	13 (0,58%)	6 (0,27%)	18 (0,8%)	5 (0,22%)	6 (0,27%)	11 (0,49%)	35 (1,56%)
EPT	7 (0,31%)	4 (0,18%)	13 (0,58%)	9 (0,4%)	3 (0,13%)	12 (0,53%)	12 (0,53%)	33 (1,47%)
EPTS	32 (1,42%)	37 (1,65%)	20 (0,89%)	36 (1,6%)	8 (0,36%)	38 (1,69%)	22 (0,98%)	95 (4,23%)
NE	87 (3,87%)	109 (4,85%)	60 (2,67%)	198 (8,81%)	14 (0,62%)	108 (4,8%)	112 (4,98%)	294 (13,08%)
Total	213 (9,48%)	221 (9,83%)	161 (7,16%)	373 (16,59%)	59 (2,62%)	228 (10,14%)	265 (11,79%)	728 (32,38%)

Para terminar con la determinación de cada uno de los perfiles de emprendedor, emprendedor potencial y no emprendedores académicos, vamos a analizar las áreas de conocimiento a las que se encuentran vinculados cada uno de ellos (ver Tabla 66 del Anexo IV). De manera general, el área de Economía es la que cuenta con una mayor proporción de todos los perfiles considerados de manera conjunta, seguida por las áreas de Ciencias Sociales y Ciencias de la Educación. Si atendemos al tipo de emprendedor, el emprendedor general cuenta con una mayor representación en el área de Economía (63), el emprendedor sostenible es mayoritario en el área de Ciencias Sociales (14), el emprendedor tecnológico en el área de Ciencias de la Computación y Tecnología Informática (28) y el emprendedor tecnológico-sostenible en el área de Economía (21). En cuanto a los emprendedores potenciales, el emprendedor potencial general se

encuentra más representado en el área de Filología y Filosofía (12), el emprendedor potencial sostenible en el área de Derecho (16), el emprendedor potencial tecnológico es mayoritario en el área de Ciencias de la Computación y Tecnología Informática (12) y el emprendedor potencial tecnológico-sostenible en el área de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática (22). Por último, encontramos un mayor número de no emprendedores en el área de Economía (82).

5.2. PERFIL ACTITUDINAL DEL EMPRENDEDOR ACADÉMICO

En este apartado se va a tratar de caracterizar al emprendedor académico atendiendo a las puntuaciones obtenidas en las escalas de actitudes presentadas en el cuestionario. Al igual que en el caso anterior, la caracterización a nivel actitudinal del emprendedor académico será de utilidad para conocer las actitudes vinculadas a cada uno de los perfiles. En este caso, no se van a presentar los resultados de las escalas de obstáculos y de los facilitadores, porque estas dos escalas van a constituir el objeto del siguiente estudio.

5.2.1. Actitud hacia el Emprendimiento sostenible

La escala de actitud hacia el emprendimiento sostenible (como ya se señaló en el apartado de Instrumentos) trata de medir la actitud hacia este tipo de emprendimiento. Como se puede observar en la Tabla 10 los emprendedores sostenibles son los que obtienen el mínimo más elevado (17) mientras que los demás tienen un mínimo de 9 o 10. Por su parte, todos los perfiles obtienen el mismo máximo coincidiendo con el máximo de la escala. La media más baja es la obtenida por los emprendedores potenciales tecnológicos, mientras que los perfiles relacionados con la sostenibilidad obtienen puntuaciones medias más altas. No obstante, todas las medias oscilan entre 32 y 36. Además, en la tabla podemos observar que en todos los casos la distribución de las puntuaciones tiene asimetría negativa, implicando que se sitúan la mayor parte de las mismas por encima de la media. En este caso podemos pensar que las respuestas dadas por los participantes en el estudio, concretamente en esta escala, están influenciadas por la deseabilidad social. Por su parte, también se observa que se trata de

distribuciones leptocúrticas, excepto en el caso de los emprendedores sostenibles y los emprendedores potenciales tecnológicos donde encontramos valores mucho más próximos a cero.

Tabla 10. Descriptivos de la escala de emprendimiento sostenible para los diferentes perfiles de emprendedor académico.

	Total	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE
<i>n</i>	2671	280	84	197	141	82	103	93	288	982
<i>NA</i>	459	6	1	2	1	3	1	0	5	22
<i>Mín.</i>	9	9	17	9	10	9	9	9	9	9
<i>Máx.</i>	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
<i>Q1</i>	31	31	31	28	29,75	31	33	27	33	31
<i>Q3</i>	39	38,75	39	38	38	37	41	37	39	39
<i>M</i>	34,26	33,95	34,77	32,75	33,51	33,04	35,96	32,26	35,35	34,51
<i>Mdn</i>	35	35	35	33	34	34	36,5	33	35	35
<i>ETM</i>	0,14	0,41	0,67	0,51	0,60	0,72	0,66	0,73	0,33	0,20
<i>IC_{inf}</i>	33,98	33,15	33,44	31,75	32,32	31,61	34,65	30,82	34,71	34,11
<i>IC_{sup}</i>	34,53	34,75	36,10	33,75	34,71	34,47	37,27	33,70	35,99	34,91
<i>DT</i>	6,50	6,75	6,10	7,08	7,13	6,39	6,68	7,00	5,47	6,34
<i>S</i>	-0,75	-0,84	-0,44	-0,49	-0,69	-1,11	-1,33	-0,48	-0,79	-0,68
<i>K</i>	1,20	1,08	0,11	0,29	0,91	2,15	3,17	0,18	2,34	1,12

En este caso se obtienen diferencias estadísticamente significativas en los resultados obtenidos por los diferentes perfiles de emprendedor ($H = 40,13$, $gl = 8$, $p < 0,001$, $r = 0,1$). Los contrastes post-hoc realizados (ver Tabla 67 del Anexo IV) nos muestran que las diferencias se encuentran entre los grupos ET y EPS, EPTS y NE; EPS y ETS, EPG y EPT; y entre EPT y EPTS. En el primer caso, los emprendedores potenciales obtienen puntuaciones más bajas en emprendimiento sostenible que los emprendedores sostenibles, los emprendedores tecnológico-sostenibles y los no emprendedores. Por su parte, en el segundo grupo, los emprendedores potenciales sostenibles, obtienen una mayor puntuación en emprendimiento sostenible que los emprendedores tecnológico-sostenibles, los emprendedores potenciales generales y que los emprendedores potenciales

tecnológicos. Por último, los emprendedores potenciales tecnológico-sostenibles obtienen mayor puntuación en emprendimiento sostenible que los emprendedores potenciales tecnológicos.

5.2.2. Valores ecocéntricos y antropocéntricos

En este apartado vamos a tratar los resultados obtenidos por cada uno de los perfiles de emprendedores en la escala de valores ecocéntricos y antropocéntricos. En primer lugar comentaremos los obtenidos en valores ecocéntricos, y después los obtenidos en valores antropocéntricos.

Si observamos los resultados obtenidos para los valores ecocéntricos (ver Tabla 11) el rango de respuestas oscila entre 5 (supone el mínimo para la mayor parte de los perfiles) y 25 que es el máximo en todos los casos. En este caso, el perfil emprendedor tecnológico es el que obtiene la puntuación media más baja, frente al emprendedor potencial tecnológico-sostenible que obtiene la media más alta. En cuanto a la distribución de las frecuencias se observa que existe asimetría negativa en todos los casos. Los resultados de curtosis muestran que en cinco de los nueve casos se obtienen distribuciones leptocúrtias y en los otros cuatro platicúrticas. Es decir, en cinco de los nueve casos la distribución es más apuntada de lo normal, mientras que en los otros casos sus valores se distribuyen por debajo de lo que cabría esperar en una distribución normal.

En cuanto a los resultados obtenidos se han observado diferencias estadísticamente significativas ($H = 18,63$, $gl = 8$, $p = 0,02$, $r = 0,05$). Las comparaciones post-hoc realizadas (ver Tabla 68 del Anexo IV) nos muestran que las diferencias se localizan entre las medias de los grupos ETS-EPTS y NE-EPTS. En ambos casos las diferencias se dan en que los emprendedores potenciales tecnológico-sostenibles se muestran más ecocéntricos que los emprendedores tecnológico-sostenibles y que los no emprendedores.

En la Tabla 12 se pueden observar los descriptivos obtenidos de antropocentrismo para todos los perfiles de emprendedores. En este caso el mínimo es 5 para todos los perfiles excepto para el emprendedor potencial general (6), y el máximo es 25 en todos los casos excepto para el emprendedor

potencial tecnológico-sostenible (22). La media más baja la obtiene el perfil del emprendedor tecnológico, frente a la media más alta obtenida por el emprendedor general. En este caso la distribución de las frecuencias tiene asimetría positiva, situándose la mayor parte de las puntuaciones por debajo del valor de la media. Se observa además que para la mayor parte de los perfiles tienen una distribución leptocúrtica, excepto para los casos del emprendedor potencial tecnológico y el emprendedor potencial tecnológico-sostenible que es platicúrtica.

Tabla 11. Descriptivos de la escala de valores ecocéntricos para los diferentes perfiles de emprendedor académico.

	Total	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE
<i>n</i>	2671	280	84	197	141	82	103	93	288	982
<i>NA</i>	642	25	4	21	16	9	8	7	40	92
<i>Mín.</i>	5	5	15	5	11	11	5	8	5	5
<i>Máx.</i>	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
<i>Q1</i>	18	19	19	18	18	18	19	19	19	18
<i>Q3</i>	22	23	22	23	22	22	23	22	23	22
<i>M</i>	20,23	20,26	20,61	20,14	19,7	20,08	20,49	20,37	20,79	20,09
<i>Mdn</i>	20	21	21	20	20	20	21	21	21	20
<i>ETM</i>	0,07	0,2	0,25	0,25	0,27	0,35	0,34	0,31	0,18	0,1
<i>IC_{Inf}</i>	20,10	19,86	20,12	19,64	19,16	19,38	19,81	19,76	20,44	19,91
<i>IC_{Sup}</i>	20,36	20,66	21,11	20,63	20,24	20,78	21,18	20,99	21,13	20,28
<i>DT</i>	2,97	3,27	2,22	3,3	3,05	3,01	3,35	2,86	2,78	2,85
<i>S</i>	-0,92	-1,36	-0,09	-1,22	-0,36	-0,51	-1,23	-1,23	-0,87	-0,7
<i>K</i>	2,32	3,56	-0,51	3,27	-0,1	-0,3	3,15	2,88	3,1	1,44

En este caso, no se obtienen diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los perfiles ($H = 3,86$, $gl = 8$, $p = 0,87$, $r = 0,003$). Es decir, que todos los perfiles muestran unos valores antropocéntricos muy similares. En este caso, los mínimos y máximos obtenidos en la subescala son prácticamente iguales para todos los casos, exceptuando el máximo obtenido para el perfil de emprendedor potencial tecnológico-sostenible que obtiene el valor más bajo.

5.2.3. Actitudes ecocéntricas, antropocéntricas e importancia concedida al medio ambiente

En este punto vamos a tratar los resultados obtenidos por cada uno de los perfiles en los ítems de actitudes ambientales. En primer lugar abordaremos los resultados relativos a la actitud ecocéntrica, en segundo lugar los relativos a la actitud antropocéntrica y, seguidamente, se presentarán los resultados de la importancia concedida por cada uno de los perfiles al medio ambiente.

Tabla 12. Descriptivos de la escala de valores antropocéntricos para los diferentes perfiles de emprendedor académico.

	Total	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE
<i>n</i>	2671	280	84	197	141	82	103	93	288	982
<i>NA</i>	643	25	4	21	17	9	8	7	40	92
<i>Mín.</i>	5	5	5	5	5	6	5	5	5	5
<i>Máx.</i>	25	25	25	25	25	25	25	25	22	25
<i>Q1</i>	10	11	10	10	10	10	10	10	10	10
<i>Q3</i>	15	15	15	15	15	15	14,5	15	15	15
<i>M</i>	12,79	13,05	12,85	12,46	12,53	13,01	12,54	12,62	12,68	12,88
<i>Mdn</i>	13	13	13	13	12	12	12	12	12,5	13
<i>ETM</i>	0,08	0,23	0,38	0,27	0,32	0,42	0,39	0,42	0,24	0,13
<i>IC_{Inf}</i>	12,63	12,31	12,09	11,92	11,89	12,17	11,77	11,77	12,21	12,64
<i>IC_{Sup}</i>	12,96	13,5	13,61	13	13,17	13,86	13,3	13,46	13,15	13,13
<i>DT</i>	3,72	3,63	3,41	3,64	3,62	3,63	3,77	3,94	3,74	3,78
<i>S</i>	0,46	0,67	0,51	0,35	0,36	0,85	0,53	0,46	0,12	0,5
<i>K</i>	0,53	1,15	1,04	0,65	0,47	0,87	0,52	-0,03	-0,58	0,56

Los resultados obtenidos para el ítem que mide actitud ecocéntrica para los diferentes perfiles de emprendedores se muestran en la Tabla 13. Como puede observarse, en todos los casos los rangos de respuesta han oscilado de 0 a 100. Por otra parte, centrándonos en los valores medios obtenidos por cada uno de los perfiles, la media ronda al valor 30 en la mayoría de los casos excepto para el grupo de emprendedores potenciales tecnológico-sostenibles que está más próxima a 40. Estos últimos son los que obtienen una puntuación más elevada en

actitud ecocéntrica frente a los emprendedores potenciales tecnológicos que obtienen la puntuación más baja. Las distribuciones de frecuencias presentan asimetría positiva y se trata de distribuciones platicúrticas.

De los análisis realizados en torno a los ranking de las puntuaciones se muestra que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($H = 17,11$, $gl = 8$, $p = 0,03$, $r = 0,05$). Los contrastes post-hoc realizados (ver Tabla 69 del Anexo IV) nos indican que las diferencias se encuentran entre los grupos de emprendedores potenciales tecnológicos y los emprendedores potenciales tecnológico-sostenibles. En este caso, como puede observarse en la tabla, los segundos muestran una mayor actitud ecocéntrica que los primeros.

Tabla 13. Descriptivos de actitud ecocéntrica para los diferentes perfiles de emprendedor académico.

	Total	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE
<i>n</i>	2671	280	84	197	141	82	103	93	288	982
<i>NA</i>	662	25	4	26	18	9	10	9	40	101
<i>Mín.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Máx.</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Q1</i>	0	0	0,75	0	0	0	3	0	8,75	0
<i>Q3</i>	50	50	50	52,5	51	50	50	50	70	50
<i>M</i>	33,38	33,27	30,50	32,22	32,22	27,64	34,23	27,23	39,52	33,27
<i>Mdn</i>	25	23	26,5	23	18	12	30	17	32	25
<i>ETM</i>	0,73	2,14	3,19	2,63	3,12	3,80	3,19	3,47	2,12	1,09
<i>IC_{Inf}</i>	31,94	29,06	24,14	27,03	26,04	20,06	27,88	20,33	35,35	31,13
<i>IC_{Sup}</i>	34,82	37,48	36,86	37,42	38,40	35,22	40,57	34,13	43,69	35,42
<i>DT</i>	32,91	34,16	28,57	34,42	34,64	32,49	30,80	31,79	33,35	32,47
<i>S</i>	0,64	0,72	0,69	0,66	0,69	1,00	0,52	1,02	0,37	0,62
<i>K</i>	-0,83	-0,83	-0,37	-0,92	-0,89	-0,42	-0,81	-0,09	-1,17	-0,82

En la Tabla 14 se pueden observar los resultados obtenidos para cada uno de los perfiles en relación al ítem que medía la actitud antropocéntrica. Como en el caso anterior, las respuestas oscilan entre 0 y 100, mientras que las medias se

encuentran entre 21 y 28. Los emprendedores generales son los que obtienen un mayor valor en actitud antropocéntrica frente al emprendedor potencial general que obtiene la puntuación más baja. De nuevo las distribuciones presentan asimetría positiva y en la mayor parte de los casos son leptocúrticas, excepto para los casos de los emprendedores generales y emprendedores tecnológicos que tienen una distribución platicúrtica. En cuanto a los resultados obtenidos para la actitud antropocéntrica, no se obtienen diferencias estadísticamente significativas ($H = 5,44$, $gl = 8$, $p = 0,71$, $r = 0,01$) entre los diferentes perfiles.

Tabla 14. Descriptivos de actitud antropocéntrica para los diferentes perfiles de emprendedor académico.

	Total	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE
<i>n</i>	2671	280	84	197	141	82	103	93	288	982
<i>NA</i>	664	25	4	27	18	9	10	8	41	102
<i>Mín.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Máx.</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Q1</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Q3</i>	40,50	50	41	49,75	50	31	34	33	30	42
<i>M</i>	24,24	27,16	24,01	26,76	23,67	21,52	24,09	23,99	21,70	24,01
<i>Mdn</i>	15	17	17,5	17	10	10	16	18	15	14
<i>ETM</i>	0,62	1,84	2,95	2,22	2,67	3,00	2,99	3,03	1,57	0,94
<i>IC_{Inf}</i>	23,03	23,54	18,15	22,38	18,38	15,54	18,14	17,97	18,62	22,18
<i>IC_{Sup}</i>	25,45	30,77	29,88	31,14	28,97	27,51	30,03	30,00	24,78	25,85
<i>DT</i>	27,73	29,34	26,36	28,90	29,65	25,65	28,86	27,89	24,60	27,75
<i>S</i>	1,16	1,02	1,12	0,97	1,15	1,33	1,26	1,26	1,27	1,15
<i>K</i>	0,44	-0,01	0,43	-0,03	0,29	1,01	0,63	0,80	1,01	0,37

Por último, los resultados para la importancia concedida al medio ambiente se muestran en la Tabla 15. En este caso las puntuaciones mínimas se diferencian en función de los perfiles, obteniendo los valores más bajos los perfiles de emprendedor potencial tecnológico-sostenible y los no emprendedores (0 en ambos casos), y el más alto los emprendedores sostenibles y los emprendedores potenciales sostenibles (50 en ambos casos). El máximo en todos los casos es 100.

Con respecto a los valores medios, todos oscilan entre 85 y 93, obteniendo la media más baja el perfil de emprendedor potencial tecnológico y la más alta el perfil de emprendedor sostenible. A diferencia de los dos ítems anteriores, en este caso la distribución de las frecuencias presenta asimetría negativa y es leptocúrtica en todos los casos, siendo mucho más apuntada en el caso de los emprendedores potenciales tecnológico-sostenibles.

En este caso, se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($H = 26,86$, $gl = 8$, $p < 0,001$, $r = 0,01$). Los contrastes post-hoc realizados (ver Tabla 70 del Anexo IV) nos muestran que las diferencias se encuentran entre los grupos ETS-EPG y ETS-NE. En este caso, se observa que los emprendedores tecnológico-sostenibles conceden una mayor importancia al medio ambiente que los grupos de emprendedores potenciales generales y que los no emprendedores.

Tabla 15. Descriptivos de la importancia concedida al medio ambiente para los diferentes perfiles de emprendedor académico.

	Total	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE
<i>n</i>	2671	280	84	197	141	82	103	93	288	982
<i>NA</i>	657	25	4	23	17	9	10	8	42	99
<i>Mín.</i>	0	16	50	48	37	48	50	3	0	0
<i>Máx.</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Q1</i>	80	80	84,5	79,25	85,75	78	85	78	81,25	80
<i>Q3</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>M</i>	88,45	89,11	92,15	87,33	92,07	87,44	91,24	85,04	89,82	87,36
<i>Mdn</i>	95	93	99,5	94,5	99,5	90	97	89	96,5	93
<i>ETM</i>	0,33	0,83	1,27	1,14	1,11	1,44	1,15	1,98	0,89	0,55
<i>IC_{inf}</i>	87,80	87,47	89,63	85,08	89,88	84,57	88,95	81,09	88,07	86,29
<i>IC_{sup}</i>	89,10	90,76	94,67	89,59	94,26	90,30	93,53	88,98	91,57	88,43
<i>DT</i>	14,94	13,32	11,32	15,05	12,32	12,27	11,11	18,29	13,94	16,23
<i>S</i>	-1,84	-1,77	-1,53	-1,09	-2,04	-0,77	-1,34	-1,60	-2,08	-1,86
<i>K</i>	4,83	4,77	2,04	0,32	4,61	-0,08	1,47	3,50	7,10	4,66

5.2.4. Orientación sostenible

En la Tabla 16 se presentan los resultados obtenidos por los diferentes perfiles en orientación hacia la sostenibilidad. El mínimo obtenido varía en función de los perfiles, siendo el valor más bajo 6 (obtenido por cuatro de los nueve perfiles) y 18 el más alto obtenido por los emprendedores potenciales sostenibles. El máximo en todos los casos fue 30. En cuanto a los valores medios obtenidos, estos oscilaron entre 22 y 25, siendo el emprendedor potencial tecnológico el que obtiene la media más baja y los emprendedores tecnológico-sostenibles y los emprendedores potenciales sostenibles los que obtienen la media más alta. La distribución de las frecuencias presenta asimetría negativa y en todos los casos son leptocúrticas siendo más apuntada para el caso de los emprendedores potenciales generales.

Tabla 16. Descriptivos de orientación sostenible para los diferentes perfiles de emprendedor académico.

	Total	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE
<i>n</i>	2671	280	84	197	141	82	103	93	288	982
<i>NA</i>	675	25	4	27	18	9	10	8	43	111
<i>Mín.</i>	6	6	15	6	12	6	18	10	8	6
<i>Máx.</i>	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<i>Q1</i>	22	22	23	21	23	21	22	20	22	22
<i>Q3</i>	26	26	26	25	26	25	27	25	26	26
<i>M</i>	23,78	23,67	24,08	22,91	24,54	23,33	24,54	22,69	24,34	23,75
<i>Mdn</i>	24	24	24	23	24	24	25	23	25	24
<i>ETM</i>	0,07	0,22	0,37	0,27	0,28	0,42	0,28	0,42	0,20	0,11
<i>IC_{Inf}</i>	23,63	23,23	23,33	22,37	23,99	22,48	23,99	21,85	23,96	23,53
<i>IC_{Sup}</i>	23,92	24,10	24,82	23,44	25,10	24,18	25,09	23,53	24,73	23,96
<i>DT</i>	3,32	3,52	3,35	3,54	3,13	3,63	2,67	3,89	3,07	3,22
<i>S</i>	-0,86	-1,25	-0,51	-0,97	-0,41	-1,47	-0,11	-0,41	-1,23	-0,63
<i>K</i>	2,89	4,77	0,21	2,64	1,12	5,36	-0,66	0,49	4,44	2,24

En este caso se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($H = 41,35$, $gl = 8$, $p < 0,001$, $r = 0,1$). Los análisis post-hoc realizados (ver

Tabla 71 del Anexo IV) nos muestran que las diferencias se establecen entre los resultados obtenidos por el grupo ET con ETS, EPS y EPTS; EPT con ETS, EPS y EPTS; y entre los grupos EPTS-NE. Es decir, en el primero de los casos, los emprendedores tecnológicos se muestran menos orientados a la sostenibilidad que los emprendedores tecnológico-sostenibles, que los emprendedores potenciales sostenibles y que los emprendedores potenciales tecnológico-sostenibles. En el segundo de los casos, el grupo de emprendedores potenciales tecnológicos obtienen una puntuación menor en orientación a la sostenibilidad que los emprendedores tecnológico-sostenibles, que los emprendedores potenciales sostenibles y que los emprendedores potenciales tecnológico-sostenibles. Por último, los emprendedores potenciales tecnológico-sostenibles muestran más orientación a la sostenibilidad que los no emprendedores.

5.2.5. Barreras y apoyos

Los resultados obtenidos en esta escala se van a presentar segmentados por barreras y apoyos. En primer lugar, los resultados obtenidos para la dimensión de barreras se muestran en la Tabla 17. Los valores mínimos de la escala difieren en función del tipo de emprendedor, siendo 3 el mínimo más bajo (se obtiene por tres de los nueve perfiles) y 7 el valor más alto (emprendedor tecnológico). Por su parte, los valores máximos también difieren siendo en la mayoría de los casos 15, excepto para los emprendedores sostenibles y los potenciales generales cuyo máximo se sitúa en 14. Por su parte, los valores medios de la escala se sitúan en torno a 11, siendo el emprendedor potencial tecnológico el que menos barreras percibe frente al emprendedor general que percibe más barreras. Las distribuciones presentan asimetría negativa en todos los casos excepto para los emprendedores tecnológico-sostenibles que tienen sesgo positivo. En cuanto a los valores obtenidos para la curtosis, para los perfiles pertenecientes a los emprendedores se obtienen distribuciones platicúrticas, mientras que para los emprendedores potenciales y los no emprendedores las distribuciones son leptocúrticas.

En este caso se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($H = 20,74$, $gl = 8$, $p = 0,007$, $r = 0,01$). En los contrastes post-hoc

realizados (ver Tabla 76 del Anexo IV) las diferencias se sitúan entre los perfiles EG, EPT y NE. En este caso, los emprendedores generales perciben más barreras que los emprendedores potenciales tecnológicos y que los no emprendedores.

Tabla 17. Descriptivos de la escala de barreras percibidas para los diferentes perfiles de emprendedor académico.

	Total	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE
<i>n</i>	2671	280	84	197	141	82	103	93	288	982
<i>NA</i>	768	40	7	39	24	11	13	13	50	150
<i>Mín.</i>	3	4	6	7	6	3	5	3	4	3
<i>Máx.</i>	15	15	14	15	15	14	15	15	15	15
<i>Q1</i>	10	10	10	10	9	10	10	9	10	9
<i>Q3</i>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
<i>M</i>	10,77	11,08	10,83	10,96	10,62	10,54	10,71	10,33	10,93	10,68
<i>Mdn</i>	11	11	11	11	11	11	11	10	11	11
<i>ETM</i>	0,04	0,12	0,19	0,15	0,17	0,23	0,21	0,22	0,12	0,07
<i>IC_{inf}</i>	10,68	10,84	10,44	10,65	10,27	10,08	10,29	9,89	10,68	10,55
<i>IC_{sup}</i>	10,85	11,32	11,22	11,26	10,96	10,99	11,13	10,76	11,17	10,80
<i>DT</i>	1,91	1,89	1,70	1,93	1,88	1,94	1,99	1,93	1,91	1,90
<i>S</i>	-0,32	-0,55	-0,38	-0,21	0,02	-1,17	-0,53	-0,52	-0,32	-0,19
<i>K</i>	0,54	0,68	-0,38	-0,65	-0,28	2,56	0,51	1,16	0,37	0,65

Por su parte, en la Tabla 18 se presentan los resultados para la escala de apoyos percibidos. Aquí el mínimo es 3 para la mayor parte de los perfiles excepto para los emprendedores tecnológico-sostenibles (4) y los emprendedores potenciales generales (5). Por su parte, en la mayoría de los casos el máximo es 15, destacando el perfil de emprendedor potencial general como el que obtiene el valor más bajo (12). Los valores medios oscilan en todos los casos en torno a 9, siendo el emprendedor tecnológico el que obtiene la media más baja y el no emprendedor el que obtiene el valor medio más alto. La distribución de las frecuencias presenta sesgo negativo en todos los casos y en la mayor parte de los casos es platicúrtica excepto para los emprendedores potenciales tecnológicos, los

emprendedores potenciales tecnológico-sostenibles y los no emprendedores que presentan distribuciones leptocúrticas.

En este caso, se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes perfiles de emprendedor ($H = 26,55$, $gl = 8$, $p < 0,001$, $r = 0,01$). Los contrastes post-hoc (ver Tabla 77 del Anexo IV) sitúan las diferencias entre las puntuaciones obtenidas por los emprendedores tecnológicos que perciben menos apoyos que los no emprendedores.

Tabla 18. Descriptivos de los apoyos percibidos para los diferentes perfiles de emprendedor académico.

	Total	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE
<i>n</i>	2671	280	84	197	141	82	103	93	288	982
<i>NA</i>	768	40	7	39	24	11	13	13	50	150
<i>Mín.</i>	3	3	3	3	4	5	3	3	3	3
<i>Máx.</i>	15	15	15	14	14	12	15	15	15	15
<i>Q1</i>	8	8	8	7	8	8	7	7,75	8	8,75
<i>Q3</i>	11	11	11	10	11	10,5	10,75	11	11	11
<i>M</i>	9,33	9,18	9,32	8,67	9,32	9,20	9,16	9,09	9,23	9,57
<i>Mdn</i>	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
<i>ETM</i>	0,05	0,15	0,27	0,18	0,20	0,22	0,22	0,24	0,13	0,07
<i>IC_{Inf}</i>	9,23	8,88	8,79	8,32	8,92	8,76	8,71	8,61	8,97	9,44
<i>IC_{Sup}</i>	9,42	9,49	9,86	9,02	9,73	9,63	9,60	9,56	9,49	9,70
<i>DT</i>	2,08	2,39	2,35	2,22	2,20	1,83	2,11	2,14	2,04	1,90
<i>S</i>	-0,27	-0,09	-0,20	-0,29	-0,12	-0,34	-0,06	-0,30	-0,39	-0,25
<i>K</i>	0,32	-0,13	-0,20	-0,37	-0,20	-0,62	-0,03	0,03	0,34	0,80

5.2.6. Actitud hacia el emprendimiento

Los resultados obtenidos para la actitud hacia el emprendimiento se presentan en la Tabla 19. El mínimo depende del perfil siendo el valor más bajo 2 (emprendedor potencial tecnológico y no emprendedor) y el más alto 8,33 (emprendedor tecnológico-sostenible), y el máximo es 18 en todos los casos. En cuanto a los datos medios obtenidos se encuentran entre 11 y 13, siendo el

emprendedor tecnológico-sostenible el que mayor puntuación media obtiene y el no emprendedor el que obtiene la media más baja. La distribución de las frecuencias presenta sesgo negativo en todos los casos excepto para los emprendedores tecnológico-sostenibles cuya distribución es asimétrica positiva. Por su parte, la mayor parte de las distribuciones son platicúrticas excepto para los casos de los emprendedores potenciales tecnológicos, los emprendedores potenciales tecnológico-sostenibles y los no emprendedores en donde son leptocúrticas.

Tabla 19. Descriptivos de la actitud hacia el emprendimiento para los diferentes perfiles de emprendedor académico.

	Total	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE
<i>n</i>	2671	280	84	197	141	82	103	93	288	982
<i>NA</i>	1088	82	24	59	40	22	32	20	88	300
<i>Mín.</i>	2	6	7	6	8,33	6	7,33	2	4	2
<i>Máx.</i>	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
<i>Q1</i>	10,67	11,33	11,5	10,67	11,67	11	11,17	10,67	11,25	10
<i>Q3</i>	14,33	15	14,42	14,33	14,33	14,67	14,33	13,67	14,33	13,67
<i>M</i>	12,27	13,12	12,81	12,60	13,04	12,69	12,68	12,15	12,70	11,61
<i>Mdn</i>	12,67	13,33	12,83	12,67	13	12,67	12,67	12,67	13	12
<i>ETM</i>	0,07	0,19	0,33	0,22	0,21	0,33	0,28	0,36	0,17	0,11
<i>IC_{Inf}</i>	12,14	12,75	12,15	12,17	12,62	12,03	12,13	11,44	12,35	11,39
<i>IC_{Sup}</i>	12,41	13,49	13,46	13,04	13,47	13,35	13,23	12,86	13,04	11,84
<i>DT</i>	2,78	2,67	2,53	2,60	2,15	2,55	2,34	3,04	2,47	2,93
<i>S</i>	-0,48	-0,36	-0,17	-0,02	0,20	-0,26	-0,01	-0,78	-0,51	-0,49
<i>K</i>	0,40	-0,25	-0,38	-0,65	-0,30	-0,18	-0,24	1,22	0,38	0,21

Se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los distintos perfiles de emprendedor académico en cuanto a la actitud hacia el emprendimiento ($H = 64,50$, $gl = 8$, $p < 0,001$, $r = 0,1$). Los análisis post-hoc (ver Tabla 72 del Anexo IV) sitúan las diferencias entre los grupos NE y EG, ET, ETS y EPTS. Las diferencias radican en que los emprendedores generales, los emprendedores tecnológicos, los emprendedores tecnológico-sostenibles y los

emprendedores potenciales tecnológico-sostenibles tienen una actitud más positiva hacia el emprendimiento que los no emprendedores.

5.2.7. Norma subjetiva

En la Tabla 20 se pueden observar los resultados para norma subjetiva en función de los perfiles. La puntuación mínima obtenida depende del perfil oscilando entre 1,33 (emprendedor potencial tecnológico-sostenible y no emprendedor) y 2,67 (emprendedor general, emprendedor sostenible y emprendedor tecnológico), y la puntuación máxima igualmente difirió en función del perfil siendo 10 el valor más bajo y 12 el más alto (para la mayoría de los perfiles). Las puntuaciones medias obtenidas se sitúan entre 5 y 7, siendo el no emprendedor el que obtiene la media más baja y el emprendedor tecnológico sostenible el que obtiene la media más alta. Estas puntuaciones, como ya se comentó en el apartado de Instrumentos, indican el grado en que cada uno de los perfiles está motivado por acomodarse a lo que se espera de ellos por parte de los demás. La distribución de las frecuencias presenta asimetría positiva para todos los casos y son leptocúrticas para la mayoría de los perfiles, excepto para los emprendedores tecnológicos, emprendedores tecnológico-sostenibles y los emprendedores potenciales sostenibles que son platicúrticas.

En este caso se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($H = 72,14$, $gl = 8$, $p < 0,001$, $r = 0,15$). En este caso, los contrastes post-hoc realizados (ver Tabla 73 del Anexo IV) sitúan las diferencias entre las puntuaciones obtenidas por los grupos NE y EG, ES, ET, ETS y EPTS. Es decir, los emprendedores generales, emprendedores sostenibles, emprendedores tecnológicos, emprendedores tecnológico-sostenibles y emprendedores potenciales tecnológico-sostenibles tienen una mayor tendencia a acomodarse a la creencia normativa o, dicho de otro modo, tienden a realizar en mayor medida las conductas que se esperan de ellos a nivel emprendedor que los no emprendedores.

Tabla 20. Descriptivos de los resultados de norma subjetiva para los diferentes perfiles de emprendedor académico.

	Total	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE
<i>n</i>	2671	280	84	197	141	82	103	93	288	982
<i>NA</i>	1092	85	24	60	39	22	32	21	87	301
<i>Mín.</i>	1,33	2,33	2,33	2,00	2,33	2,67	2,67	2,67	1,33	1,33
<i>Máx.</i>	12	12	12	12	11	12	10	12	12	12
<i>Q1</i>	4,67	5	5,33	5	5,33	4	4,67	4,58	5	4,33
<i>Q3</i>	6,67	7	7,42	7,67	7,33	7	6,5	6,75	7,33	6
<i>M</i>	5,77	6,16	6,27	6,15	6,28	5,82	5,56	5,74	6,19	5,35
<i>Mdn</i>	5,33	6	6,17	5,67	6	5,33	5,33	5,5	6	5,33
<i>ETM</i>	0,05	0,15	0,25	0,18	0,18	0,26	0,19	0,22	0,13	0,07
<i>IC_{Inf}</i>	5,67	5,88	5,78	5,80	5,92	5,30	5,19	5,30	5,93	5,22
<i>IC_{Sup}</i>	5,86	6,45	6,77	6,50	6,65	6,34	5,94	6,17	6,45	5,49
<i>DT</i>	1,91	2,03	1,92	2,07	1,86	2,01	1,58	1,84	1,87	1,81
<i>S</i>	0,64	0,62	0,44	0,46	0,37	0,67	0,39	0,70	0,65	0,74
<i>K</i>	0,72	0,51	0,49	-0,09	-0,04	0,12	-0,13	0,57	0,69	1,38

5.2.8. Locus de control

Los resultados obtenidos para locus de control se presentan en la Tabla 21. En este caso el mínimo es 3 para todos los perfiles y los valores máximos oscilan entre 12 y 15. Las puntuaciones medias se sitúan en su mayoría en torno a 7, donde el perfil de emprendedor general obtiene la media más alta indicando un locus de control más interno que externo (el control de las cuestiones en torno al emprendimiento las controla él mismo) y el no emprendedor obtiene la puntuación media más baja, indicando un locus de control más externo que interno. No obstante, las puntuaciones en general se sitúan por debajo del punto medio de la escala (7,5) con lo que podemos señalar que el locus de control es más externo que interno en todos los casos. En este caso la distribución de las frecuencias presenta sesgo positivo y son platicúrticas en cinco de los nueve perfiles.

Para el locus de control se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($H = 16,28$, $gl = 8$, $p = 0,04$, $r = 0,04$). Los contrastes post-hoc (ver Tabla 74 del Anexo IV) realizados únicamente encuentran diferencias entre los resultados obtenidos por los emprendedores generales comparados con los no emprendedores ($p = 0,07$). En este caso, los emprendedores generales muestran un mayor locus de control que los no emprendedores.

Tabla 21. Descriptivos de los resultados de locus de control para los diferentes perfiles de emprendedor académico.

	Total	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE
<i>n</i>	2671	280	84	197	141	82	103	93	288	982
<i>NA</i>	910	55	11	43	31	17	19	14	68	231
<i>Mín.</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Máx.</i>	15	15	15	15	14	14	12	12	14	15
<i>Q1</i>	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6
<i>Q3</i>	8	9	9	9	9	9	9	9	8	8
<i>M</i>	6,96	7,32	7,31	7,14	7,21	6,89	7,25	6,8	6,86	6,75
<i>Mdn</i>	7	7	7	7	7	6	7	7	7	6
<i>ETM</i>	0,05	0,17	0,28	0,19	0,22	0,29	0,23	0,25	0,15	0,08
<i>IC_{inf}</i>	6,85	7,00	6,76	6,76	6,76	6,32	6,80	6,30	6,56	6,60
<i>IC_{sup}</i>	7,06	7,65	7,87	7,52	7,65	7,47	7,70	7,29	7,16	6,91
<i>DT</i>	2,27	2,49	2,39	2,39	2,36	2,32	2,07	2,22	2,26	2,16
<i>S</i>	0,38	0,44	0,52	0,37	0,13	0,46	0,11	0,03	0,26	0,42
<i>K</i>	0,12	0,14	0,42	-0,17	-0,48	0,20	-0,58	-0,86	-0,15	0,30

5.2.9. Autoeficacia

En la Tabla 22 se presentan los resultados obtenidos por los diferentes perfiles en autoeficacia. En este caso, los valores mínimos oscilan entre 9 (emprendedor general y no emprendedor) y 21 (emprendedor sostenible), y los máximos entre 34 (emprendedor potencial sostenible y emprendedor potencial tecnológico) y 36 (el resto de los perfiles). El no emprendedor es el perfil que obtiene la puntuación media más baja frente al emprendedor sostenible que obtiene la media más alta.

La distribución de las frecuencias presenta asimetría negativa y son platicúrticas en cinco de los nueve perfiles.

Tabla 22. Descriptivos de los resultados de autoeficacia para los diferentes perfiles de emprendedor académico.

	Total	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE
<i>n</i>	2671	280	84	197	141	82	103	93	288	982
<i>NA</i>	919	56	12	44	32	18	19	14	68	235
<i>Mín.</i>	9	9	21	15	15	13	18	14	15	9
<i>Máx.</i>	36	36	36	36	36	36	34	34	36	36
<i>Q1</i>	23	26	27	25	26	24	25	24	25	21
<i>Q3</i>	29	32	32	31	33	29	29,25	28	30	27
<i>M</i>	26,19	28,48	29,37	27,44	28,94	25,94	27,17	26,1	27,13	24,17
<i>Mdn</i>	26	28	29	27	28	27	27	26	27	25
<i>ETM</i>	0,12	0,30	0,45	0,36	0,43	0,54	0,39	0,44	0,26	0,18
<i>IC_{Inf}</i>	25,96	27,89	28,47	26,73	28,09	24,86	26,39	25,22	26,62	23,82
<i>IC_{Sup}</i>	26,41	29,07	30,28	28,16	29,80	27,02	27,94	26,98	27,65	24,53
<i>DT</i>	4,89	4,46	3,86	4,50	4,51	4,32	3,57	3,92	3,87	4,92
<i>S</i>	-0,43	-0,33	-0,04	-0,003	-0,24	-0,57	-0,18	-0,26	-0,13	-0,54
<i>K</i>	0,79	0,61	-0,82	-0,41	-0,27	0,90	-0,49	0,24	-0,02	0,88

En cuanto a la los resultados obtenidos en autoeficacia percibida se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes perfiles ($H = 259,05$, $gl = 8$, $p < 0,001$, $r = 0,3$). En los contrastes post-hoc (ver Tabla 75 del Anexo IV) las diferencias se sitúan entre EPG y EG, ES y ETS; EPT y EG, ES y ETS; ES y ET y EPTS; NE y EG, ES, ETS, EPS, EPT y EPTS. En los dos primeros casos, los emprendedores potenciales generales y los emprendedores potenciales tecnológicos obtienen menores puntuaciones en autoeficacia que los emprendedores generales, los emprendedores sostenibles y que los emprendedores tecnológico-sostenibles. Por otro lado, los emprendedores sostenibles obtienen mayor puntuación en autoeficacia que los emprendedores tecnológicos y los emprendedores tecnológico-sostenibles. Por último, los no emprendedores obtienen puntuaciones más bajas de manera significativa en

autoeficacia que el resto de los perfiles, excepto con los emprendedores tecnológicos y los emprendedores potenciales generales.

5.2.10. Deseabilidad percibida

En cuanto a la deseabilidad (*¿Considera deseable hoy en día crear una empresa propia?*) de crear una empresa propia, se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes grupos ($\chi^2 = 163,54$, $gl = 8$, $p < 0,001$, $w = 0,305$, $1-\beta = 1$, contraste bilateral). Como puede apreciarse en la Tabla 23 los emprendedores reales y los potenciales consideran deseable de manera general crear una empresa propia frente a la concepción de los no emprendedores que no lo consideran así. Las diferencias encontradas probablemente se sitúen entre las percepciones de los no emprendedores con respecto al resto de perfiles.

Tabla 23. Frecuencias de la deseabilidad de crear una nueva empresa en función de los diferentes perfiles.

	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE
Sí	161	53	108	88	37	51	51	158	308
No	63	19	45	21	28	33	28	63	441

5.2.11. Viabilidad percibida

En este apartado se presentan los resultados obtenidos para las dos cuestiones relativas a la viabilidad que se presentaron a los participantes del estudio. En cuanto a la cuestión *¿Es más fácil o más difícil crear una empresa en la actualidad en comparación con años anteriores?*, que podemos denominar como viabilidad comparativa, se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes perfiles ($\chi^2 = 20,65$, $gl = 8$, $p = 0,008$, $w = 0,108$, $1-\beta = 0,98$). En todos los casos se consideró más difícil crear una empresa en comparación con años anteriores, sobre todo en el caso de los no emprendedores. Las diferencias probablemente se sitúen entre la percepción de los no emprendedores en comparación con el resto de los perfiles.

Tabla 24. Frecuencias en viabilidad comparativa en función de los diferentes perfiles.

	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE
Más fácil	52	14	41	35	12	16	23	46	132
Más difícil	171	58	112	74	53	68	56	175	617

Por otro lado, la viabilidad también fue medida a través de la siguiente cuestión: *¿En qué grado considera viable la creación de una empresa propia?*, en la que también se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($\chi^2 = 414,35$, $gl = 8$, $p < 0,001$, $w = 0,486$, $1-\beta = 1$). Como se puede observar en la Tabla 25, los perfiles de emprendedores reales se sitúan en la opción “viable” en mayor proporción que en el resto de opciones. Los emprendedores potenciales tienen a percibir “poco viable” la creación de su propia empresa. Por último, los no emprendedores se sitúan entre “poco viable” y “muy poco viable”.

Tabla 25. Frecuencias de la viabilidad de crear una nueva empresa en función de los diferentes perfiles.

	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE
Muy poco viable	27	8	16	7	13	18	11	22	302
Poco viable	79	23	53	29	35	40	34	113	349
Viable	94	40	76	59	14	25	33	83	94
Muy viable	22	1	8	14	3	1	1	3	3

5.3. CONCLUSIONES PARCIALES

En este apartado vamos a tratar de concluir con una definición a nivel de perfiles de las características profesionales y actitudinales que se asocian a cada uno de ellos (ver Tabla 26). Hay que destacar, no obstante, los bajos tamaños del efecto y las potencias estadísticas obtenidas para cada una de las escalas. Sin embargo, sobresale el tamaño del efecto obtenido para la escala de autoeficacia, habiendo sido el mayor obtenido de manera general.

Tabla 26. Caracterización de los perfiles de emprendedor académico.

	Tipo de emprendedor								
	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE
Sexo	Hom	Hom	Hom	Hom			Hom	Hom	Hom
Puesto					PTU				
Área	Econ.	CCSS	CCTI	Econ.	FyF	Derecho	CCTI	IEEA	Econ.
AES						*		*	
E								*	
A				No hay diferencias					
AE								*	
AA				No hay diferencias					
ICM				*					
OS				*		*		*	
B	*								
AP									*
ACT	*		*	*				*	
NOR	*	*	*	*				*	
LC	*								
AUTO		*							
DES									*
VIA_C				No hay diferencias					
VIA		Viable			Poco viable			P/MP	

Nota: P/MP: Poco viable, Muy poco viable, *: estadísticamente significativo.

En la Tabla 26 se presentan, por cada uno de los perfiles de emprendedores, aquellas variables que los diferencian del resto. Para ello, se han marcado con un asterisco aquellos resultados que son significativamente diferentes entre unos y otros perfiles. No obstante, como puede observarse, en las variables valor antropocéntrico, actitud antropocéntrica y viabilidad comparada, no existen diferencias entre los diferentes perfiles, es decir, que sus percepciones son prácticamente las mismas.

Centrándonos en el perfil del emprendedor general académico, podemos ver que este perfil está caracterizado a nivel sociodemográfico y laboral principalmente por una representación mayoritaria de hombres, mayoritariamente profesores titulares de universidad y del área de conocimiento de economía. Tienen una mayor percepción de barreras que el resto de perfiles, una actitud más positiva hacia el emprendimiento, son más proclives a dejarse llevar por la norma social y su locus de control es interno. Además, perciben como viable el hecho de poner en marcha una empresa propia.

El emprendedor sostenible académico está representado mayoritariamente por hombres profesores titulares de universidad del área de conocimiento de las ciencias sociales. Están caracterizados por dejarse llevar por la norma social y con una alta autoeficacia. Por último, perciben como viable el hecho de poner en marcha su propia empresa.

El emprendedor tecnológico académico está caracterizado por una representación mayoritaria de hombres profesores titulares de universidad y del área de conocimiento de las ciencias de la computación y tecnología informática. Su actitud hacia el emprendimiento es alta y tienen una puntuación alta en acomodarse a la norma subjetiva. Además, perciben como viable la creación de una empresa propia.

Los emprendedores tecnológico-sostenibles académicos, al igual que los anteriores, está representado mayoritariamente por hombres profesores titulares de universidad del área de conocimiento de economía. Atribuyen una alta importancia al medio ambiente y presentan una alta orientación hacia la sostenibilidad. Tienen una actitud positiva hacia el emprendimiento y se dejan influenciar por la norma social. Por último, y al igual que el resto de perfiles emprendedores, percibe como viable crear su propia empresa.

En cuanto al perfil del emprendedor potencial general académico, está representado de manera general por profesores titulares de universidad y por el área de conocimiento de filología y filosofía. Su percepción en cuanto a la posibilidad de crear su propia empresa es poco viable.

El emprendedor potencial sostenible académico se caracteriza por una representación mayoritaria de profesores titulares de universidad y por el área de derecho. Tienen una actitud hacia el emprendimiento sostenible positiva y una alta orientación hacia la sostenibilidad. Perciben como poco viable la creación de su propia empresa.

El emprendedor potencial tecnológico académico está representado mayoritariamente por hombres profesores titulares de universidad y por el área de conocimiento de ciencias de la computación y tecnología informática. Perciben como poco viable la creación de una empresa propia.

En cuanto al emprendedor potencial tecnológico-sostenible académico está representado mayoritariamente por hombres profesores titulares de universidad y por el área de conocimiento de ingeniería eléctrica, electrónica y automática. Tiene una actitud positiva hacia el emprendimiento sostenible, tienen una puntuación alta tanto en valor ecocéntrico como en actitud ecocéntrica y tienen una alta orientación hacia la sostenibilidad. Además, presentan una actitud positiva hacia el emprendimiento y se muestran proclives a aceptar la norma social. Estos, al igual que el resto de emprendedores potenciales, también perciben como poco viable la creación de un negocio propio.

Por último, los no emprendedores están caracterizados por una representación mayoritaria de hombres profesores titulares de universidad y del área de economía. Perciben que existen muchos apoyos hacia el emprendimiento, no tienen deseabilidad de crear una empresa y ven entre poco y muy poco viable crear una empresa propia.

6. ESTUDIO 2. PERCEPCIÓN DE OBSTÁCULOS Y FACILITADORES ANTE LA CREACIÓN DE UNA NUEVA EMPRESA EN FUNCIÓN DEL PERFIL DE EMPRENDEDOR⁹

En este capítulo vamos a abordar en primer lugar la percepción de obstáculos frente a la creación de una nueva empresa por parte de los emprendedores generales, sostenibles, tecnológicos y tecnológico-sostenibles, diferenciando para cada uno de estos perfiles si se trata de emprendedores reales y potenciales. En un primer momento se abordará esta percepción de manera general, es decir, para el número total de obstáculos percibidos y después la percepción de cada uno de los obstáculos de manera individualizada. Se finalizará con un análisis comparativo de dichas percepciones entre los distintos perfiles.

En segundo lugar, del mismo modo, se analizará la percepción de facilitadores ante la creación de una nueva empresa por parte de cada uno de los perfiles citados anteriormente, diferenciando entre emprendedores potenciales y reales. En primer lugar se realizará un análisis de la percepción de manera general, o sea, para el número total de facilitadores percibidos y, seguidamente, se analizará la percepción de los facilitadores de manera individualizada. Por último, se realizará un análisis comparativo entre los distintos perfiles de emprendedor de la percepción de dichos facilitadores.

Por último, se va a realizar un estudio comparativo de modelos gráficos aprendidos automáticamente, en los que se va a vincular a cada perfil de emprendedor aquellas variables en las que se han hallado diferencias estadísticamente significativas. Para dichos modelos se evaluará cuál de ellos se

⁹ Parte de la información contenida en este capítulo ha sido presentada en el 8th annual International Conference of Education, Research and Innovation que tendrá lugar en Sevilla del 16 al 18 de Noviembre de 2015, bajo el título "*Identifying obstacles and facilitators related to academic entrepreneurship at university*" y que será publicado en ICERI2015 Proceedings.

ajusta mejor tanto sustantiva como estadísticamente para la predicción de obstáculos y barreras en función del tipo de emprendedor. Con ello, podremos aportar evidencias sobre la relación conjunta que se establece entre cada perfil emprendedor y los obstáculos y los facilitadores identificados como significativos.

De manera general, consideramos que este punto puede resultar de gran utilidad para enfocar posibles planes de estudios en disciplinas que aborden la temática del emprendimiento. La perspectiva que nos aportan los emprendedores reales puede enriquecer a posibles emprendedores potenciales, y ayudarles en su tarea de emprender una nueva aventura empresarial.

6.1. PERCEPCIÓN DE OBSTÁCULOS

La percepción de obstáculos ante la creación de una nueva empresa puede llevar a un potencial emprendedor a dar el paso o no hacia una nueva aventura empresarial. En este caso, nos va a resultar de utilidad comparar las percepciones entre aquellos emprendedores que ya pusieron en marcha una empresa, con la opinión de los potenciales emprendedores a los que les gustaría dar el paso hacia esta experiencia empresarial. Creemos que el salto entre las percepciones de los emprendedores reales con respecto a los potenciales, puede ayudar a estos últimos a superar sus miedos y tener una percepción más realista de sus oportunidades ante el mercado.

Para presentar los resultados, los emprendedores han sido agrupados en diferentes perfiles con el objeto de hacerlos más comprensibles. En este caso hemos diferenciado entre emprendedor general, emprendedor sostenible, emprendedor tecnológico y emprendedor tecnológico-sostenible (para un mayor detalle de la metodología de clasificación en cada uno de estos perfiles consultar la Figura 16 del Estudio 1). Además, en cada uno de estos perfiles hemos diferenciado si son emprendedores reales o potenciales.

6.1.1. Percepción de los Obstáculos de manera agrupada

En la Tabla 27 se presenta la percepción de obstáculos de manera agrupada por cada uno de los perfiles de emprendedores. Es decir, se presentan los resultados considerando el sumatorio de la puntuación obtenida en la escala de obstáculos percibidos. Esta puntuación representa el número total de obstáculos percibidos por cada uno de los perfiles de emprendedor. Como se puede observar, no existen diferencias significativas dentro de un mismo perfil de emprendedor entre la percepción que tienen los emprendedores potenciales y los reales (ver Tabla 27). Además, en este caso se observa que las potencias estadísticas son muy bajas, lo que indica que para el tamaño del efecto obtenido la probabilidad de encontrar un efecto genuino es muy baja. Una posible solución a este respecto pasaría por obtener un tamaño de la muestra mayor para todos los casos.

Tabla 27. Percepción de los obstáculos en función de los diferentes perfiles de emprendedor.

	EG		ES		ET		ETS	
	Potencial	Real	Potencial	Real	Potencial	Real	Potencial	Real
<i>Mín.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Q1</i>	3	2	3	3	3	2	2	2
<i>Mdn</i>	4	4	5	4	4	4	4	4
<i>Q3</i>	6	6	6	5	6	6	6	5
<i>Máx.</i>	11	16	15	11	10	15	13	13
<i>IQR</i>	3	4	3	2	3	4	4	3
<i>n</i>	82	280	103	84	93	197	288	141
<i>W</i>	11981,5		4812		9491,5		22079,5	
<i>p</i>	0,54		0,18		0,62		0,14	
<i>d</i>	0,06		0,2		0,06		0,14	
<i>1-β</i>	0,07		0,26		0,07		0,26	

En la Figura 18 se representan gráficamente los resultados de la percepción de obstáculos por parte de cada uno de los perfiles. Para el caso de los emprendedores generales, se puede observar que los emprendedores reales obtienen un valor máximo mayor que los emprendedores potenciales aunque este

caso podría considerarse atípico. Además, los emprendedores reales tienen más casos extremos que los potenciales. En el caso de los emprendedores sostenibles se puede observar que existe una menor variabilidad en la percepción de obstáculos por los emprendedores reales. Además, el valor de su rango intercuartílico es el más bajo obtenido en todos los casos. También observamos que hay casos atípicos en los que se perciben más obstáculos, pero no son tan extremos como las percepciones de los emprendedores potenciales. En los emprendedores tecnológicos, los emprendedores reales tienen un máximo mayor que los emprendedores potenciales y este segundo grupo muestra una menor variabilidad en sus respuestas. Por último, en los emprendedores tecnológico-sostenibles se obtiene un máximo más elevado en el caso de los emprendedores potenciales frente a los reales.

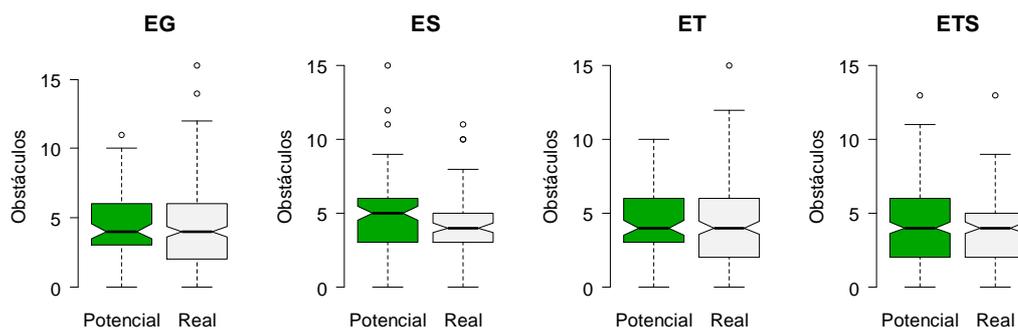


Figura 18. Percepción de los obstáculos por cada uno de los perfiles emprendedores.

6.1.2. Percepción de los Obstáculos de manera individualizada

En este epígrafe, se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los diferentes obstáculos contenidos en la escala en función del tipo de emprendedor. En la Tabla 28 se presentan los resultados para los emprendedores generales. Como se observa en este caso no se obtienen resultados estadísticamente significativos para ninguno de los obstáculos. En este caso, las potencias obtenidas son muy bajas en la mayoría de los casos (por debajo de $1-\beta = 0,53$) lo que nos indica que la probabilidad de detectar un efecto *per se* es muy baja dados

los tamaños del efecto encontrados. Como ya se indicó más arriba, esto podría ser solucionado obteniendo un mayor tamaño muestral.

Tabla 28. Percepción de obstáculos por parte del perfil de Emprendedor General.

	Tipo Emp.	No	Sí	χ^2	p	w	$1-\beta$
OBS_1	Potencial	66	16	<0,01	0,99	0,01	0,05
	Real	223	57				
OBS_2	Potencial	72	10	0,21	0,64	0,03	0,10
	Real	253	27				
OBS_3	Potencial	32	50	1,80	0,18	0,08	0,31
	Real	135	145				
OBS_4	Potencial	67	15	1,33	0,25	0,07	0,27
	Real	245	35				
OBS_5	Potencial	74	8	2,95	0,08	0,10	0,47
	Real	228	52				
OBS_6	Potencial	57	25	0,20	0,65	0,03	0,09
	Real	185	95				
OBS_7	Potencial	76	6	1,77	0,18	0,08	0,33
	Real	242	38				
OBS_8	Potencial	43	39	0,01	0,93	0,01	0,05
	Real	143	137				
OBS_9	Potencial	48	34	1,40	0,24	0,07	0,26
	Real	186	94				
OBS_10	Potencial	60	22	1,04	0,31	0,06	0,22
	Real	222	58				
OBS_11	Potencial	62	20	3,59	0,06	0,11	0,53
	Real	178	102				
OBS_12	Potencial	79	3	0,11	0,74	0,03	0,09
	Real	265	15				
OBS_13	Potencial	52	30	1,56	0,21	0,07	0,28
	Real	200	80				
OBS_14	Potencial	74	8	0	1	0,01	0,05
	Real	254	26				
OBS_15	Potencial	70	12	1,40	0,24	0,07	0,28
	Real	254	26				
OBS_16	Potencial	41	41	0,20	0,66	0,03	0,09
	Real	130	150				

Nota: Tipo Emp.: tipo de emprendedor, No: no se considera un obstáculo, Sí: sí se considera un obstáculo. $gl = 1$ en todos los casos.

En la Tabla 29 se presentan los resultados de la escala de obstáculos para los emprendedores sostenibles. En este caso se obtienen resultados estadísticamente significativos, al nivel usualmente empleado de manera generalizada, para los obstáculos 10 (*Temor al fracaso*), 11 (*Ingresos irregulares*) y 15 (*Desconocimiento del sector de actividad*). En el obstáculo 10, la diferencia se encuentra entre la proporción de emprendedores potenciales que lo consideran como un obstáculo frente a la proporción de emprendedores reales que lo consideran de este modo. En este caso, la percepción de este obstáculo como tal es el doble en los emprendedores potenciales (27,18%) que en los reales (14,29%). Es decir, hay una mayor proporción de personas en el grupo de emprendedores potenciales que lo consideran un obstáculo frente a la creación de una nueva empresa que en el grupo de emprendedores reales. No obstante, se ha de resaltar que, de manera general, no es considerado como un obstáculo para ninguno de los dos grupos (ver Figura 19). En cuanto a las diferencias obtenidas en el obstáculo 11, estas se encuentran entre la percepción que tienen los emprendedores potenciales y reales en cuanto a considerarlo como un obstáculo frente a la creación de una empresa o no (ver Figura 19). Los emprendedores potenciales no lo consideran un obstáculo en mayor medida (70,87%) que los emprendedores reales (54,76%). O dicho de otro modo, los emprendedores reales lo perciben en mayor medida como un obstáculo ante la creación de una empresa (45,24%) que los emprendedores potenciales (29,13%). Por último, en cuanto a la percepción existente en torno al obstáculo 15, a pesar de no ser considerado un obstáculo por ninguno de los dos grupos de manera mayoritaria (ver Figura 19), hay una mayor proporción de emprendedores potenciales que lo consideran como obstáculo (16,50%) frente a los emprendedores reales (3,57%).

De manera general, las potencias estadísticas halladas obtienen valores bastante bajos, excepto para los tres obstáculos en los que se hallan diferencias estadísticamente significativas. En dichos casos, las potencias oscilan entre 0,57 y 0,81, lo que implica que dados los tamaños del efecto obtenidos la probabilidad de que dichos efectos sean reales es aceptable.

Tabla 29. Percepción de obstáculos por parte del perfil de Emprendedor Sostenible.

	Tipo Emp.	No	Sí	χ^2	p	w	$1-\beta$
OBS_1	Potencial	78	25	0,02	0,89	0,02	0,06
	Real	62	22				
OBS_2	Potencial	91	12	0,30	0,58	0,06	0,12
	Real	71	13				
OBS_3	Potencial	30	73	0,94	0,33	0,08	0,20
	Real	31	53				
OBS_4	Potencial	87	16	1,00	0,32	0,09	0,23
	Real	76	8				
OBS_5	Potencial	87	16	0,56	0,45	0,07	0,16
	Real	75	9				
OBS_6	Potencial	66	37	1,60	0,20	0,10	0,30
	Real	62	22				
OBS_7	Potencial	97	6	0	1	<0,01	0,05
	Real	79	5				
OBS_8	Potencial	53	50	0,14	0,71	0,04	0,08
	Real	40	44				
OBS_9	Potencial	59	44	0,68	0,41	0,07	0,16
	Real	54	30				
OBS_10	Potencial	75	28	3,84	0,05	0,16	0,57
	Real	72	12				
OBS_11	Potencial	73	30	4,52	0,03	0,17	0,62
	Real	46	38				
OBS_12	Potencial	94	9	0	1	0,01	0,05
	Real	77	7				
OBS_13	Potencial	62	41	0,18	0,67	0,04	0,09
	Real	54	30				
OBS_14	Potencial	91	12	0,25	0,61	0,05	0,12
	Real	77	7				
OBS_15	Potencial	86	17	6,80	0,01	0,21	0,81
	Real	81	3				
OBS_16	Potencial	49	54	0	1	<0,01	0,05
	Real	40	44				

Nota: Tipo Emp.: tipo de emprendedor, No: no se considera un obstáculo, Sí: sí se considera un obstáculo. $gl = 1$ en todos los casos.

En la Figura 19 se observa que existe una mayor proporción de emprendedores reales y potenciales que no consideran como obstáculos frente a la creación de una nueva empresa a los obstáculos 10 y 15. Por su parte, para el

obstáculo 11 se encuentra más variedad de opiniones respecto a considerarlo o no como un obstáculo ante la creación de una empresa, obteniendo mayores porcentajes de respuesta el no.

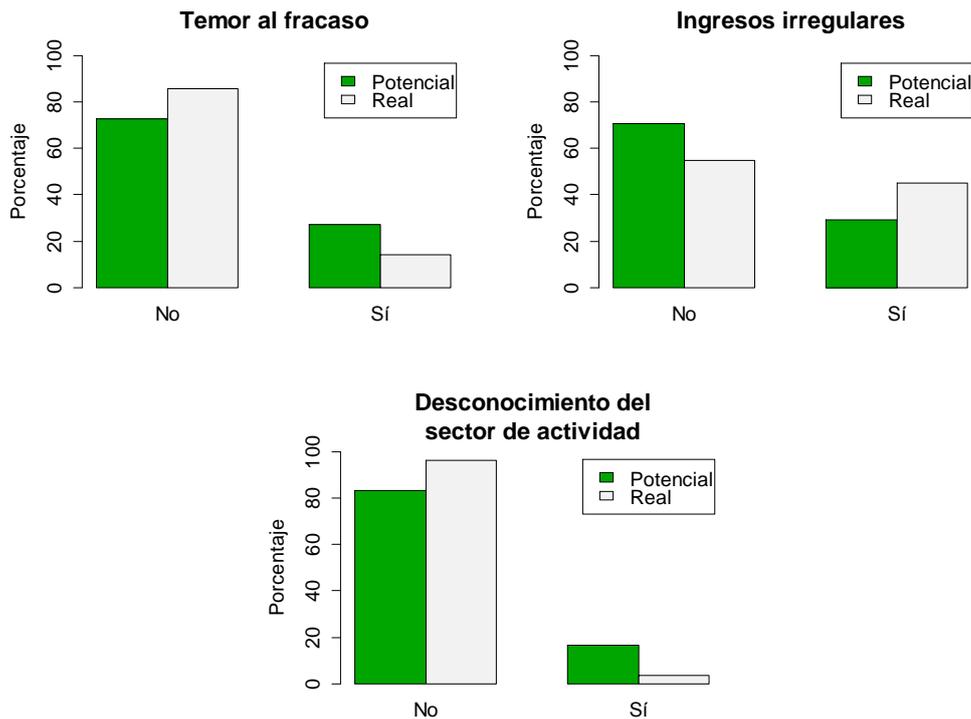


Figura 19. Análisis detallado de los obstáculos con diferencias estadísticamente significativas para el perfil de emprendedor sostenible.

En la Tabla 30 se presentan los resultados obtenidos en la escala de obstáculos percibidos para el perfil de emprendedor tecnológico. En este caso hemos de destacar que los obstáculos 3 (*Dificultades para reunir el capital inicial*), 4 (*Falta de creatividad para encontrar ideas originales/innovadoras*), 9 (*Riesgo elevado*) y 10 (*Temor al fracaso*) han obtenido diferencias estadísticamente significativas, usando el criterio de decisión ampliamente aceptado, entre el grupo de emprendedores potenciales y el grupo de emprendedores reales. El primero de ellos, obstáculo 3, es percibido de manera general en ambos casos como un obstáculo ante la creación de una nueva empresa (ver Figura 20). No obstante, cabe destacar que las

diferencias se encuentran en que los emprendedores potenciales lo consideran un obstáculo en mayor proporción (68,82%) que los emprendedores reales (51,27%). El obstáculo 4 no es considerado por ambos grupos como un obstáculo ante la creación de una nueva empresa (ver Figura 20). Las diferencias en este caso se encuentran en que el grupo de emprendedores potenciales lo considera en mayor proporción (17,20%) como un obstáculo real frente al grupo de emprendedores reales (8,63%). El obstáculo 9, al igual que el anterior, no es considerado como un obstáculo ante la creación de una nueva empresa (ver Figura 20). Las diferencias en este caso también se sitúan entre las percepciones que tiene el grupo de emprendedores potenciales (47,31%) que lo consideran en mayor proporción como un obstáculo frente al grupo de emprendedores reales (32,99%). En el último caso, obstáculo 10, volvemos a obtener los mismos resultados que en los dos casos anteriores. El obstáculo 10 no es considerado como un obstáculo por ninguno de los dos grupos (ver Figura 20). No obstante, las diferencias se sitúan entre la percepción que tiene el grupo de emprendedores potenciales (30,11%) que lo consideran un obstáculo en mayor proporción que los emprendedores reales (18,78%).

Como se puede observar, en la mayoría de los casos se obtienen tamaños del efecto y potencia estadística reducidos. En el caso de los obstáculos donde se obtienen diferencias estadísticamente significativas, la potencia estadística oscila entre 0,57 y 0,80.

Tabla 30. Percepción de obstáculos por parte del perfil de Emprendedor Tecnológico.

	Tipo Emp.	No	Sí	χ^2	p	w	$1-\beta$																																																																																																																																																																
OBS_1	Potencial	78	15	1,81	0,18	0,09	0,32																																																																																																																																																																
	Real	150	47					OBS_2	Potencial	78	15	0,06	0,80	0,02	0,07	Real	169	28	OBS_3	Potencial	29	64	7,23	<0,01	0,16	0,80	Real	96	101	OBS_4	Potencial	77	16	3,79	0,05	0,13	0,57	Real	180	17	OBS_5	Potencial	82	11	2,28	0,13	0,10	0,39	Real	158	39	OBS_6	Potencial	56	37	<0,01	0,95	0,01	0,05	Real	121	76	OBS_7	Potencial	88	5	3,27	0,07	0,12	0,52	Real	171	26	OBS_8	Potencial	50	43	0,01	0,90	0,01	0,06	Real	109	88	OBS_9	Potencial	49	44	4,93	0,03	0,14	0,65	Real	132	65	OBS_10	Potencial	65	28	4,03	0,04	0,13	0,58	Real	160	37	OBS_11	Potencial	71	22	2,20	0,14	0,09	0,37	Real	132	65	OBS_12	Potencial	89	4	3,24	0,07	0,12	0,52	Real	174	23	OBS_13	Potencial	62	31	0,01	0,92	0,01	0,06	Real	134	63	OBS_14	Potencial	89	4	3,64	0,06	0,12	0,56	Real	173	24	OBS_15	Potencial	83	10	0,08	0,78	0,03	0,08	Real	172	25	OBS_16	Potencial	51	42	0,08	0,78
OBS_2	Potencial	78	15	0,06	0,80	0,02	0,07																																																																																																																																																																
	Real	169	28					OBS_3	Potencial	29	64	7,23	<0,01	0,16	0,80	Real	96	101	OBS_4	Potencial	77	16	3,79	0,05	0,13	0,57	Real	180	17	OBS_5	Potencial	82	11	2,28	0,13	0,10	0,39	Real	158	39	OBS_6	Potencial	56	37	<0,01	0,95	0,01	0,05	Real	121	76	OBS_7	Potencial	88	5	3,27	0,07	0,12	0,52	Real	171	26	OBS_8	Potencial	50	43	0,01	0,90	0,01	0,06	Real	109	88	OBS_9	Potencial	49	44	4,93	0,03	0,14	0,65	Real	132	65	OBS_10	Potencial	65	28	4,03	0,04	0,13	0,58	Real	160	37	OBS_11	Potencial	71	22	2,20	0,14	0,09	0,37	Real	132	65	OBS_12	Potencial	89	4	3,24	0,07	0,12	0,52	Real	174	23	OBS_13	Potencial	62	31	0,01	0,92	0,01	0,06	Real	134	63	OBS_14	Potencial	89	4	3,64	0,06	0,12	0,56	Real	173	24	OBS_15	Potencial	83	10	0,08	0,78	0,03	0,08	Real	172	25	OBS_16	Potencial	51	42	0,08	0,78	0,02	0,07	Real	113	84						
OBS_3	Potencial	29	64	7,23	<0,01	0,16	0,80																																																																																																																																																																
	Real	96	101					OBS_4	Potencial	77	16	3,79	0,05	0,13	0,57	Real	180	17	OBS_5	Potencial	82	11	2,28	0,13	0,10	0,39	Real	158	39	OBS_6	Potencial	56	37	<0,01	0,95	0,01	0,05	Real	121	76	OBS_7	Potencial	88	5	3,27	0,07	0,12	0,52	Real	171	26	OBS_8	Potencial	50	43	0,01	0,90	0,01	0,06	Real	109	88	OBS_9	Potencial	49	44	4,93	0,03	0,14	0,65	Real	132	65	OBS_10	Potencial	65	28	4,03	0,04	0,13	0,58	Real	160	37	OBS_11	Potencial	71	22	2,20	0,14	0,09	0,37	Real	132	65	OBS_12	Potencial	89	4	3,24	0,07	0,12	0,52	Real	174	23	OBS_13	Potencial	62	31	0,01	0,92	0,01	0,06	Real	134	63	OBS_14	Potencial	89	4	3,64	0,06	0,12	0,56	Real	173	24	OBS_15	Potencial	83	10	0,08	0,78	0,03	0,08	Real	172	25	OBS_16	Potencial	51	42	0,08	0,78	0,02	0,07	Real	113	84																	
OBS_4	Potencial	77	16	3,79	0,05	0,13	0,57																																																																																																																																																																
	Real	180	17					OBS_5	Potencial	82	11	2,28	0,13	0,10	0,39	Real	158	39	OBS_6	Potencial	56	37	<0,01	0,95	0,01	0,05	Real	121	76	OBS_7	Potencial	88	5	3,27	0,07	0,12	0,52	Real	171	26	OBS_8	Potencial	50	43	0,01	0,90	0,01	0,06	Real	109	88	OBS_9	Potencial	49	44	4,93	0,03	0,14	0,65	Real	132	65	OBS_10	Potencial	65	28	4,03	0,04	0,13	0,58	Real	160	37	OBS_11	Potencial	71	22	2,20	0,14	0,09	0,37	Real	132	65	OBS_12	Potencial	89	4	3,24	0,07	0,12	0,52	Real	174	23	OBS_13	Potencial	62	31	0,01	0,92	0,01	0,06	Real	134	63	OBS_14	Potencial	89	4	3,64	0,06	0,12	0,56	Real	173	24	OBS_15	Potencial	83	10	0,08	0,78	0,03	0,08	Real	172	25	OBS_16	Potencial	51	42	0,08	0,78	0,02	0,07	Real	113	84																												
OBS_5	Potencial	82	11	2,28	0,13	0,10	0,39																																																																																																																																																																
	Real	158	39					OBS_6	Potencial	56	37	<0,01	0,95	0,01	0,05	Real	121	76	OBS_7	Potencial	88	5	3,27	0,07	0,12	0,52	Real	171	26	OBS_8	Potencial	50	43	0,01	0,90	0,01	0,06	Real	109	88	OBS_9	Potencial	49	44	4,93	0,03	0,14	0,65	Real	132	65	OBS_10	Potencial	65	28	4,03	0,04	0,13	0,58	Real	160	37	OBS_11	Potencial	71	22	2,20	0,14	0,09	0,37	Real	132	65	OBS_12	Potencial	89	4	3,24	0,07	0,12	0,52	Real	174	23	OBS_13	Potencial	62	31	0,01	0,92	0,01	0,06	Real	134	63	OBS_14	Potencial	89	4	3,64	0,06	0,12	0,56	Real	173	24	OBS_15	Potencial	83	10	0,08	0,78	0,03	0,08	Real	172	25	OBS_16	Potencial	51	42	0,08	0,78	0,02	0,07	Real	113	84																																							
OBS_6	Potencial	56	37	<0,01	0,95	0,01	0,05																																																																																																																																																																
	Real	121	76					OBS_7	Potencial	88	5	3,27	0,07	0,12	0,52	Real	171	26	OBS_8	Potencial	50	43	0,01	0,90	0,01	0,06	Real	109	88	OBS_9	Potencial	49	44	4,93	0,03	0,14	0,65	Real	132	65	OBS_10	Potencial	65	28	4,03	0,04	0,13	0,58	Real	160	37	OBS_11	Potencial	71	22	2,20	0,14	0,09	0,37	Real	132	65	OBS_12	Potencial	89	4	3,24	0,07	0,12	0,52	Real	174	23	OBS_13	Potencial	62	31	0,01	0,92	0,01	0,06	Real	134	63	OBS_14	Potencial	89	4	3,64	0,06	0,12	0,56	Real	173	24	OBS_15	Potencial	83	10	0,08	0,78	0,03	0,08	Real	172	25	OBS_16	Potencial	51	42	0,08	0,78	0,02	0,07	Real	113	84																																																		
OBS_7	Potencial	88	5	3,27	0,07	0,12	0,52																																																																																																																																																																
	Real	171	26					OBS_8	Potencial	50	43	0,01	0,90	0,01	0,06	Real	109	88	OBS_9	Potencial	49	44	4,93	0,03	0,14	0,65	Real	132	65	OBS_10	Potencial	65	28	4,03	0,04	0,13	0,58	Real	160	37	OBS_11	Potencial	71	22	2,20	0,14	0,09	0,37	Real	132	65	OBS_12	Potencial	89	4	3,24	0,07	0,12	0,52	Real	174	23	OBS_13	Potencial	62	31	0,01	0,92	0,01	0,06	Real	134	63	OBS_14	Potencial	89	4	3,64	0,06	0,12	0,56	Real	173	24	OBS_15	Potencial	83	10	0,08	0,78	0,03	0,08	Real	172	25	OBS_16	Potencial	51	42	0,08	0,78	0,02	0,07	Real	113	84																																																													
OBS_8	Potencial	50	43	0,01	0,90	0,01	0,06																																																																																																																																																																
	Real	109	88					OBS_9	Potencial	49	44	4,93	0,03	0,14	0,65	Real	132	65	OBS_10	Potencial	65	28	4,03	0,04	0,13	0,58	Real	160	37	OBS_11	Potencial	71	22	2,20	0,14	0,09	0,37	Real	132	65	OBS_12	Potencial	89	4	3,24	0,07	0,12	0,52	Real	174	23	OBS_13	Potencial	62	31	0,01	0,92	0,01	0,06	Real	134	63	OBS_14	Potencial	89	4	3,64	0,06	0,12	0,56	Real	173	24	OBS_15	Potencial	83	10	0,08	0,78	0,03	0,08	Real	172	25	OBS_16	Potencial	51	42	0,08	0,78	0,02	0,07	Real	113	84																																																																								
OBS_9	Potencial	49	44	4,93	0,03	0,14	0,65																																																																																																																																																																
	Real	132	65					OBS_10	Potencial	65	28	4,03	0,04	0,13	0,58	Real	160	37	OBS_11	Potencial	71	22	2,20	0,14	0,09	0,37	Real	132	65	OBS_12	Potencial	89	4	3,24	0,07	0,12	0,52	Real	174	23	OBS_13	Potencial	62	31	0,01	0,92	0,01	0,06	Real	134	63	OBS_14	Potencial	89	4	3,64	0,06	0,12	0,56	Real	173	24	OBS_15	Potencial	83	10	0,08	0,78	0,03	0,08	Real	172	25	OBS_16	Potencial	51	42	0,08	0,78	0,02	0,07	Real	113	84																																																																																			
OBS_10	Potencial	65	28	4,03	0,04	0,13	0,58																																																																																																																																																																
	Real	160	37					OBS_11	Potencial	71	22	2,20	0,14	0,09	0,37	Real	132	65	OBS_12	Potencial	89	4	3,24	0,07	0,12	0,52	Real	174	23	OBS_13	Potencial	62	31	0,01	0,92	0,01	0,06	Real	134	63	OBS_14	Potencial	89	4	3,64	0,06	0,12	0,56	Real	173	24	OBS_15	Potencial	83	10	0,08	0,78	0,03	0,08	Real	172	25	OBS_16	Potencial	51	42	0,08	0,78	0,02	0,07	Real	113	84																																																																																														
OBS_11	Potencial	71	22	2,20	0,14	0,09	0,37																																																																																																																																																																
	Real	132	65					OBS_12	Potencial	89	4	3,24	0,07	0,12	0,52	Real	174	23	OBS_13	Potencial	62	31	0,01	0,92	0,01	0,06	Real	134	63	OBS_14	Potencial	89	4	3,64	0,06	0,12	0,56	Real	173	24	OBS_15	Potencial	83	10	0,08	0,78	0,03	0,08	Real	172	25	OBS_16	Potencial	51	42	0,08	0,78	0,02	0,07	Real	113	84																																																																																																									
OBS_12	Potencial	89	4	3,24	0,07	0,12	0,52																																																																																																																																																																
	Real	174	23					OBS_13	Potencial	62	31	0,01	0,92	0,01	0,06	Real	134	63	OBS_14	Potencial	89	4	3,64	0,06	0,12	0,56	Real	173	24	OBS_15	Potencial	83	10	0,08	0,78	0,03	0,08	Real	172	25	OBS_16	Potencial	51	42	0,08	0,78	0,02	0,07	Real	113	84																																																																																																																				
OBS_13	Potencial	62	31	0,01	0,92	0,01	0,06																																																																																																																																																																
	Real	134	63					OBS_14	Potencial	89	4	3,64	0,06	0,12	0,56	Real	173	24	OBS_15	Potencial	83	10	0,08	0,78	0,03	0,08	Real	172	25	OBS_16	Potencial	51	42	0,08	0,78	0,02	0,07	Real	113	84																																																																																																																															
OBS_14	Potencial	89	4	3,64	0,06	0,12	0,56																																																																																																																																																																
	Real	173	24					OBS_15	Potencial	83	10	0,08	0,78	0,03	0,08	Real	172	25	OBS_16	Potencial	51	42	0,08	0,78	0,02	0,07	Real	113	84																																																																																																																																										
OBS_15	Potencial	83	10	0,08	0,78	0,03	0,08																																																																																																																																																																
	Real	172	25					OBS_16	Potencial	51	42	0,08	0,78	0,02	0,07	Real	113	84																																																																																																																																																					
OBS_16	Potencial	51	42	0,08	0,78	0,02	0,07																																																																																																																																																																
	Real	113	84																																																																																																																																																																				

Nota: Tipo Emp.: tipo de emprendedor, No: no se considera un obstáculo, Sí: sí se considera un obstáculo. $gl = 1$ en todos los casos.

En la Figura 20 se observa que los obstáculos 4 y 10 no son considerados o percibidos como obstáculos para la creación de una nueva empresa por los emprendedores tecnológicos de manera clara, sobre todo el obstáculo 4. El

obstáculo 3 obtiene una mayor proporción de respuestas positivas, de manera que existe una mayor percepción del mismo como un obstáculo para la creación de una empresa. En este caso, también destaca que la percepción de los emprendedores potenciales es mayor que la de los emprendedores reales. Por último, en el caso del obstáculo 9 las respuestas están más equilibradas, aunque hay una mayor concentración de participantes que no lo perciben como un obstáculo para la creación de una empresa.

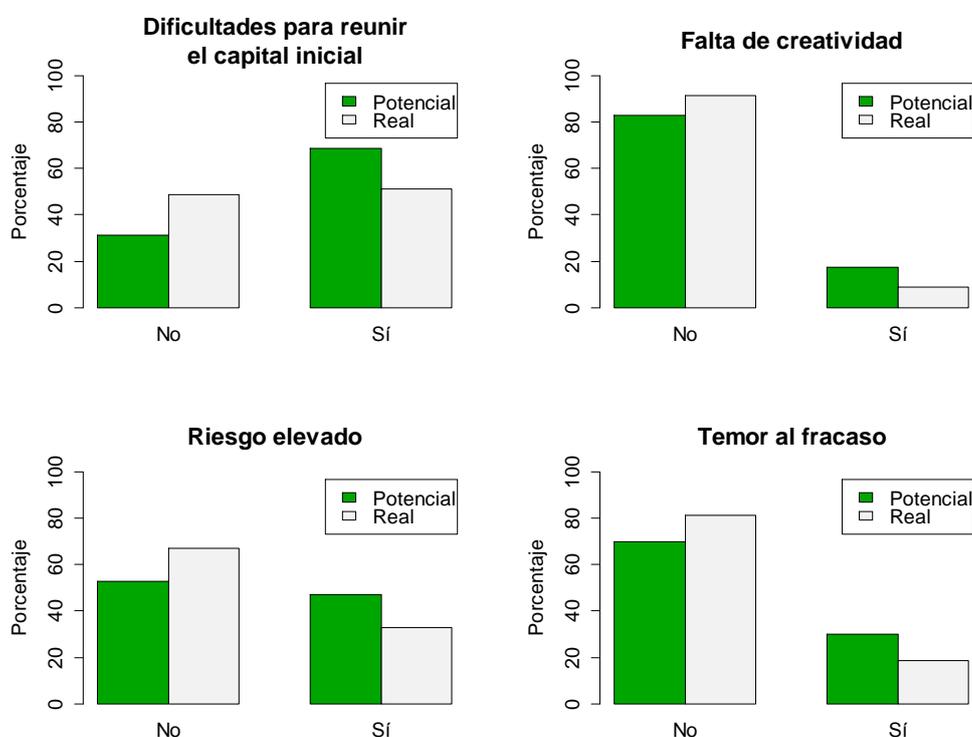


Figura 20. Análisis detallado de los obstáculos con diferencias estadísticamente significativas para el perfil de emprendedor tecnológico.

En la Tabla 31 se presenta la percepción de obstáculos para el perfil de emprendedor tecnológico-sostenible. Como se puede observar en la tabla, se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los emprendedores

reales y potenciales en los obstáculos 3 (*Dificultades para reunir el capital inicial*), 8 (*Cargas fiscales excesivas*), 9 (*Riesgo elevado*), 11 (*Ingresos irregulares*), 12 (*Imagen negativa del empresario*) y 15 (*Desconocimiento del sector de actividad*). En cuanto al obstáculo 3, es considerado de manera general como un obstáculo ante la creación de una empresa (ver Figura 21). Las diferencias en este caso se sitúan en que los emprendedores potenciales lo consideran en mayor proporción (68,06%) un obstáculo que el grupo de emprendedores reales (57,45%). Mientras que hay una mayor proporción de emprendedores reales (42,55%) que no lo perciben como un obstáculo ante a la creación de una nueva empresa frente a la percepción que tiene el grupo de emprendedores potenciales (31,94%). El obstáculo 8 no es considerado como un obstáculo (ver Figura 21). No obstante, las diferencias se sitúan en que la percepción de los emprendedores potenciales (45,49%) en cuanto a considerarlo como un obstáculo real es mayor que la del grupo de los emprendedores reales (34,75%). El obstáculo 9, al igual que el anterior, no es considerado de manera general como un obstáculo por ambos perfiles (ver Figura 21). Las diferencias en este caso vuelven a situarse entre la percepción de los emprendedores potenciales que lo consideran en mayor proporción (38,89%) un obstáculo frente a los emprendedores reales (24,11%). El obstáculo 11 tampoco es considerado como un obstáculo ante la creación de una nueva empresa de manera general por ambos grupos de participantes (ver Figura 21). En este caso, son los emprendedores reales los que lo consideran en mayor proporción como un obstáculo (29,08%) que el grupo de emprendedores potenciales (19,44%). El obstáculo 12 no es considerado un obstáculo de manera general (ver Figura 21). Las diferencias vuelven a situarse en una mayor percepción de los emprendedores generales (8,51%) como un obstáculo real frente a la percepción de los emprendedores potenciales (3,12%). Por último, el obstáculo 15 tampoco es considerado un obstáculo para la creación de una nueva empresa de manera general (ver Figura 21). En este caso, las diferencias se sitúan entre la percepción de los emprendedores potenciales que lo consideran en mayor proporción (17,36%) como un obstáculo real frente a la percepción de los emprendedores reales (5,67%).

Tabla 31. Percepción de obstáculos por parte del perfil de Emprendedor Tecnológico-Sostenible.

	Tipo Emp.	No	Sí	χ^2	p	w	$1-\beta$
OBS_1	Potencial	255	33	1,56	0,21	0,07	0,29
	Real	118	23				
OBS_2	Potencial	252	36	0,38	0,54	0,04	0,12
	Real	127	14				
OBS_3	Potencial	92	196	4,20	0,04	0,10	0,58
	Real	60	81				
OBS_4	Potencial	244	44	3,25	0,07	0,09	0,50
	Real	129	12				
OBS_5	Potencial	266	22	0,73	0,39	0,05	0,18
	Real	126	15				
OBS_6	Potencial	177	111	2,79	0,09	0,08	0,43
	Real	99	42				
OBS_7	Potencial	271	17	1,73	0,19	0,07	0,34
	Real	127	14				
OBS_8	Potencial	157	131	4,05	0,04	0,10	0,56
	Real	92	49				
OBS_9	Potencial	176	112	8,56	<0,01	0,15	0,86
	Real	107	34				
OBS_10	Potencial	224	64	0,19	0,66	0,03	0,09
	Real	113	28				
OBS_11	Potencial	232	56	4,48	0,03	0,11	0,61
	Real	100	41				
OBS_12	Potencial	279	9	4,80	0,03	0,12	0,68
	Real	129	12				
OBS_13	Potencial	208	80	0,10	0,75	0,02	0,07
	Real	99	42				
OBS_14	Potencial	256	32	0,19	0,66	0,03	0,09
	Real	128	13				
OBS_15	Potencial	238	50	10,08	<0,01	0,16	0,91
	Real	133	8				
OBS_16	Potencial	156	132	0,05	0,82	0,02	0,06
	Real	74	67				

Nota: Tipo Emp.: tipo de emprendedor, No: no se considera un obstáculo, Sí: sí se considera un obstáculo. $gl = 1$ en todos los casos.

Como se puede observar, la potencia estadística obtenida en la mayoría de los casos es bastante baja. En los casos en que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas, las potencias estadísticas han oscilado entre 0,56 y

0,91. Estas potencias vinculadas al tamaño del efecto nos indican que la probabilidad de que las diferencias obtenidas sean acertadas es bastante alta, sobre todo cuando la potencia es mayor a 0,80.

En la Figura 21 se puede observar como el obstáculo 3 es considerado en su mayoría como un obstáculo ante la creación de una empresa por ambos tipos de emprendedor. En los casos de los obstáculos 8 y 9, a pesar de encontrar una mayor proporción de participantes que no los consideran como un obstáculo, se observa que hay también una proporción considerable que sí que los considera como un obstáculo ante la creación de una empresa. En los últimos tres obstáculos se observa con mayor claridad que no son considerados por ambos tipos de perfil como obstáculos ante la creación de una empresa, observándose un número muy reducido de participantes que sí los consideran como tales.

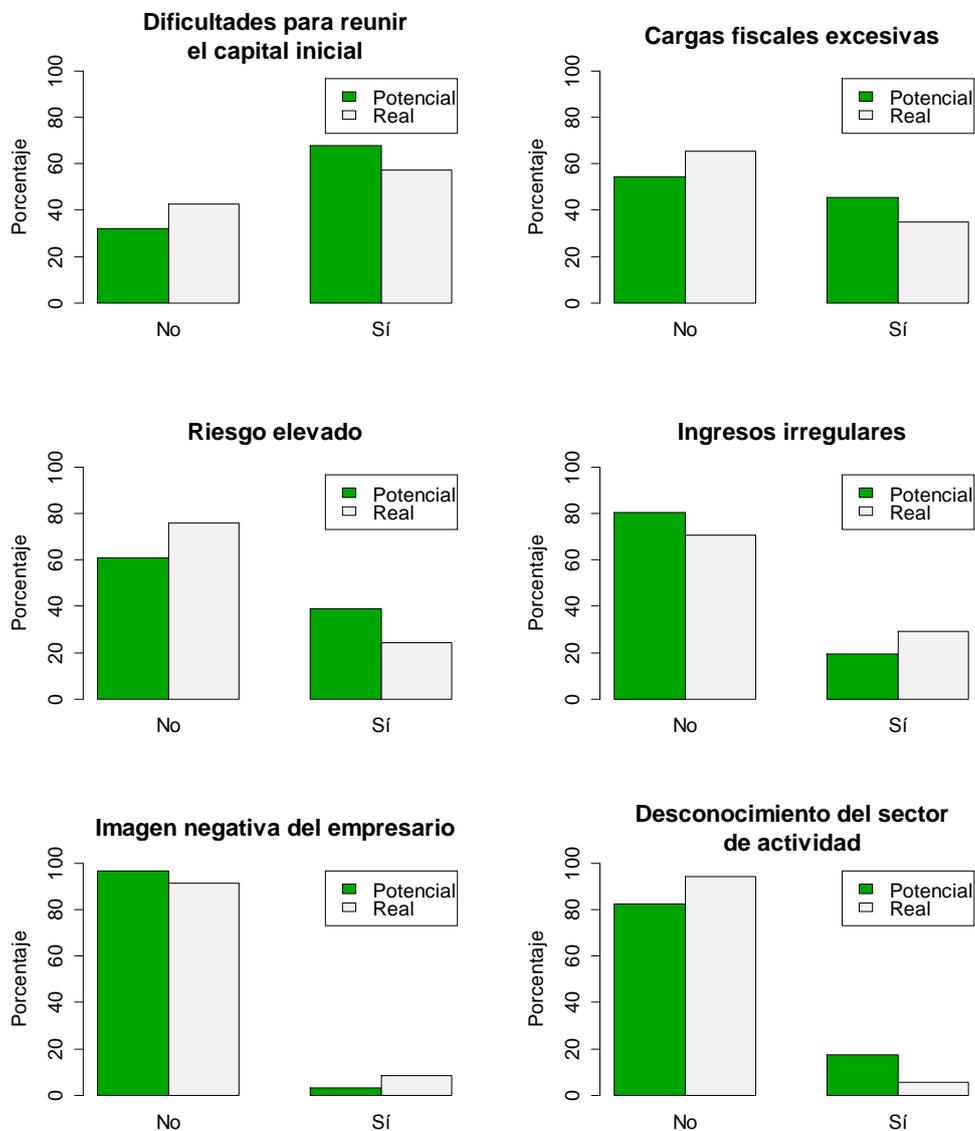


Figura 21. Análisis detallado de los obstáculos con diferencias estadísticamente significativas para el perfil de emprendedor tecnológico-sostenible.

6.1.3. Análisis comparativo de la percepción de los obstáculos en función de los diferentes perfiles

En este apartado vamos a presentar las similitudes y diferencias en la percepción de los obstáculos entre los diferentes perfiles (ver Tabla 32). En este caso, como ya hemos señalado anteriormente, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en la percepción de ninguno de los obstáculos para el perfil de emprendedor general, con lo que no comentaremos nada relativo a este tipo de emprendedores. Por su parte, queremos destacar que existe una mayor percepción diferenciada de los obstáculos en el caso de los emprendedores tecnológico-sostenibles, donde son concebidos de diferente manera seis obstáculos. En el caso de los emprendedores tecnológicos, esas diferencias en la percepción de los obstáculos se reduce a cuatro. Por último, los emprendedores sostenibles tienen menos diferencias que los anteriores en la percepción de los obstáculos, encontrándose diferencias sólo en tres de ellos.

Tabla 32. Similitudes y diferencias en la percepción de obstáculos entre los diferentes perfiles.

		Perfiles			
		EG	ES	ET	ETS
Obstáculos	No hay diferencias estadísticamente significativas en ningún caso			3 (+)	3 (+)
				4 (+)	
				9 (+)	8 (+)
			10 (+)	10 (+)	9 (+)
			11 (-)		11 (-)
					12 (-)
			15 (+)		15 (+)

Nota: Los números se corresponden con el número de obstáculo. El símbolo “+” a la derecha del número de obstáculo indica que existe una sobreestimación del mismo por parte de los emprendedores potenciales, y el símbolo “-” indica una infravaloración de los emprendedores potenciales frente a los reales. Cuando las casillas están sombreadas en gris indica que dicho obstáculo es percibido por más de un tipo de emprendedor.

En el caso de los emprendedores sostenibles y los tecnológicos, únicamente comparten la percepción del obstáculo 10 (*Temor al fracaso*). En este caso, este obstáculo no es considerado como un obstáculo para la creación de una empresa por ninguno de los dos perfiles, y las diferencias encontradas van en la misma dirección en ambos casos. Con los emprendedores tecnológico-sostenibles comparten la percepción del obstáculo 11 (*Ingresos irregulares*) y 15 (*Desconocimiento del sector de actividad*). En ambos casos no se consideran como obstáculos reales, y las diferencias van la misma dirección.

En el caso de los emprendedores tecnológicos y los emprendedores tecnológico-sostenibles, comparten la percepción de los obstáculos 3 (*Dificultades para reunir el capital inicial*) y 9 (*Riesgo elevado*). En este caso, el obstáculo 3 es considerado como un obstáculo ante la creación de una nueva empresa por ambos perfiles, mientras que el obstáculo 9 no es considerado como un obstáculo en sí mismo. Además, las diferencias en ambos casos van en la misma dirección.

En la Tabla 32 se ha añadido entre paréntesis el símbolo “+” o “-” junto a los obstáculos percibidos en cada caso. Con esta simbología queremos representar el salto que existe entre la percepción de los emprendedores reales y los potenciales. En este caso, vamos a considerar la percepción del emprendedor real como la postura más realista, con lo que si los emprendedores potenciales obtienen una puntuación superior a estos diremos que están sobreestimando la percepción del obstáculo (+) y, si por el contrario obtienen una puntuación inferior a los primeros diremos que están infravalorando la percepción de dicho obstáculo (-). En este caso, y como hemos indicado anteriormente, los obstáculos que perciben de manera conjunta diferentes tipos de emprendedor van en la misma dirección, lo que nos indica que están realizando la misma sobreestimación o infravaloración en cada caso. Para concluir podemos señalar que la postura más cercana a la percepción del emprendedor real será la que mayores garantías de éxito proporcione al emprendedor potencial a la hora de emprender una nueva aventura empresarial.

6.2. PERCEPCIÓN DE FACILITADORES

La percepción de facilitadores, al igual que la percepción de obstáculos ante la creación de una nueva empresa, puede llevar a un potencial emprendedor a dar el paso, o no, hacia una nueva aventura empresarial. De la misma manera a como comentamos cuando presentamos los resultados de los obstáculos, el comparar los resultados obtenidos entre aquellos emprendedores que ya pusieron en marcha una nueva empresa con la opinión de los potenciales emprendedores a los que les gustaría dar el paso hacia esta experiencia empresarial, podría sernos de utilidad para orientar a los potenciales emprendedores.

6.2.1. Percepción de los Facilitadores de manera agrupada

En la Tabla 33 se presenta la percepción de facilitadores de manera agrupada por cada uno de los perfiles de emprendedores. Tanto en el perfil de emprendedor general como en el de emprendedor sostenible, no se obtienen diferencias estadísticamente significativas entre los emprendedores potenciales y reales de estos perfiles. Además, existe una percepción de facilitadores muy parecidas en ambos perfiles, coincidiendo prácticamente en todos los casos la mediana. Sin embargo, en el perfil de emprendedor tecnológico-sostenible, a pesar de no obtenerse diferencias estadísticamente significativas al 95% de confianza, sí que podemos comentar que existen diferencias de tipo marginal. Lo que se observa es que los emprendedores potenciales tecnológico-sostenibles reportan mayor número de facilitadores que los emprendedores reales. En cualquier caso, examinando las potencias observadas de los test realizados y teniendo en cuenta los tamaños del efecto estimados, los test estadísticos no pueden considerarse lo suficientemente potentes como para detectar efectos genuinos.

Tabla 33. Percepción de los facilitadores en función de los diferentes perfiles de emprendedor.

	EG		ES		ET		ETS	
	Potencial	Real	Potencial	Real	Potencial	Real	Potencial	Real
<i>Mín.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Q1</i>	1,25	2	2	2	2	2	2	2
<i>Med</i>	4	3	4	4	4	4	4	3
<i>Q3</i>	5,75	4	5	6	5	5	6	5
<i>Máx.</i>	11	11	11	11	11	11	11	11
<i>IQR</i>	4,5	2	3	4	3	3	4	3
<i>n</i>	82	280	103	84	93	197	288	141
<i>W</i>	12364		4274,5		10191,5		22362	
<i>p</i>	0,28		0,89		0,12		0,08	
<i>d</i>	0,11		0,02		0,18		0,17	
<i>1-β</i>	0,14		0,05		0,29		0,36	

En la Figura 22 se representan gráficamente los resultados de la percepción de facilitadores por parte de cada uno de los perfiles. Como se puede observar, en el caso de los emprendedores generales potenciales perciben mayor número de facilitadores que los emprendedores reales, además de obtener un máximo más elevado que los reales. Para los emprendedores sostenibles, los emprendedores reales obtienen un máximo mayor que los emprendedores potenciales, aunque coinciden en la mediana de facilitadores percibidos. En el caso de los emprendedores tecnológicos es destacable que en ambos perfiles, potencial y real, se obtienen los mismos resultados. Por último, para el caso de los emprendedores tecnológico-sostenibles, los emprendedores potenciales perciben más facilitadores que los emprendedores reales además de obtener un máximo más elevado que estos.

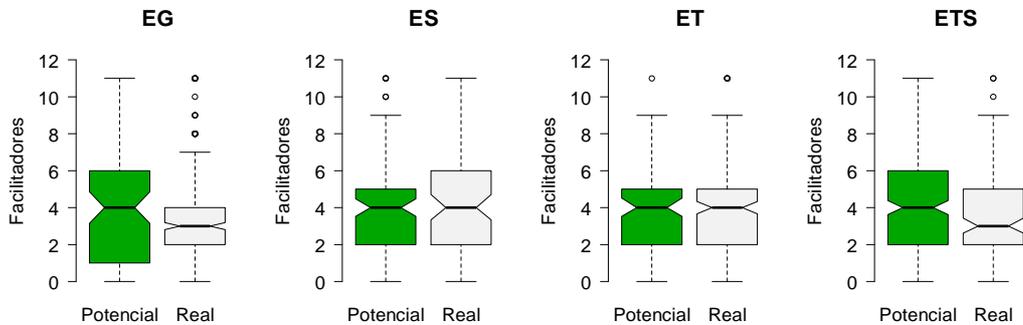


Figura 22. Percepción de los facilitadores por cada uno de los perfiles emprendedores.

6.2.2. Percepción de los Facilitadores de manera individualizada

En este epígrafe, se presentan los datos obtenidos para cada uno de los diferentes facilitadores contenidos en la escala en función del tipo de emprendedor. En la Tabla 34 se presentan los resultados para los emprendedores generales. Como se puede observar, se obtienen diferencias estadísticamente significativas en los facilitadores 4 (*La detección de una oportunidad de negocio*), 5 (*La disponibilidad de financiación*) y 10 (*La disponibilidad de apoyo público y/o institucional*). El facilitador 4 es percibido como tal por los emprendedores reales, pero no por los emprendedores potenciales (ver Figura 23). De este modo, las diferencias se encuentran en que los emprendedores reales (54,64%) tienen una mayor percepción del mismo como facilitador que los emprendedores potenciales (40,24%). El facilitador 5 no es percibido como facilitador por ninguno de los dos tipos de emprendedor de manera general (Figura 23). En este caso, las diferencias se sitúan en que hay una mayor percepción del mismo como facilitador por parte de los emprendedores potenciales (45,12%) que por los emprendedores reales (26,07%). Por último, el facilitador 10 tampoco es considerado como un facilitador ante la creación de una empresa (Figura 23). Pero se observa una diferencia en la percepción de los emprendedores potenciales que lo perciben en mayor proporción (35,37%) como facilitador que los emprendedores reales (17,14%).

En la Figura 23 se observa que la percepción que se tiene en torno al facilitador 4 difiere en ambos casos, no siendo considerado como un facilitador por parte del grupo de emprendedores potenciales frente a la percepción de los emprendedores reales que sí lo consideran como un facilitador ante la creación de una nueva empresa. En cuanto a los facilitadores 5 y 10, se observa con mayor claridad que no es percibido por ambos grupos como un facilitador, además de observarse que los emprendedores potenciales en ambos casos se inclinan a percibirlo como facilitador en mayor medida que los emprendedores reales.

Tabla 34. Percepción de facilitadores por parte del perfil de Emprendedor General.

	Tipo Emp.	No	Sí	χ^2	p	w	$1-\beta$
FAC_1	Potencial	45	37	0,41	0,52	0,04	0,12
	Real	167	113				
FAC_2	Potencial	40	42	0,57	0,45	0,05	0,14
	Real	152	128				
FAC_3	Potencial	69	13	1,37	0,24	0,07	0,25
	Real	251	29				
FAC_4	Potencial	49	33	4,70	0,03	0,12	0,62
	Real	127	153				
FAC_5	Potencial	45	37	10,00	<0,01	0,17	0,91
	Real	207	73				
FAC_6	Potencial	64	18	0,37	0,54	0,04	0,12
	Real	207	73				
FAC_7	Potencial	66	16	0,67	0,41	0,05	0,16
	Real	211	69				
FAC_8	Potencial	65	17	0,03	0,85	0,02	0,06
	Real	217	63				
FAC_9	Potencial	48	34	0,61	0,43	0,05	0,15
	Real	148	132				
FAC_10	Potencial	53	29	11,51	<0,01	0,19	0,94
	Real	232	48				
FAC_11	Potencial	56	26	1,81	0,18	0,08	0,32
	Real	214	66				

Nota: Tipo Emp.: tipo de emprendedor, No: no se considera un obstáculo, Sí: sí se considera un obstáculo. $gl = 1$ en todos los casos.

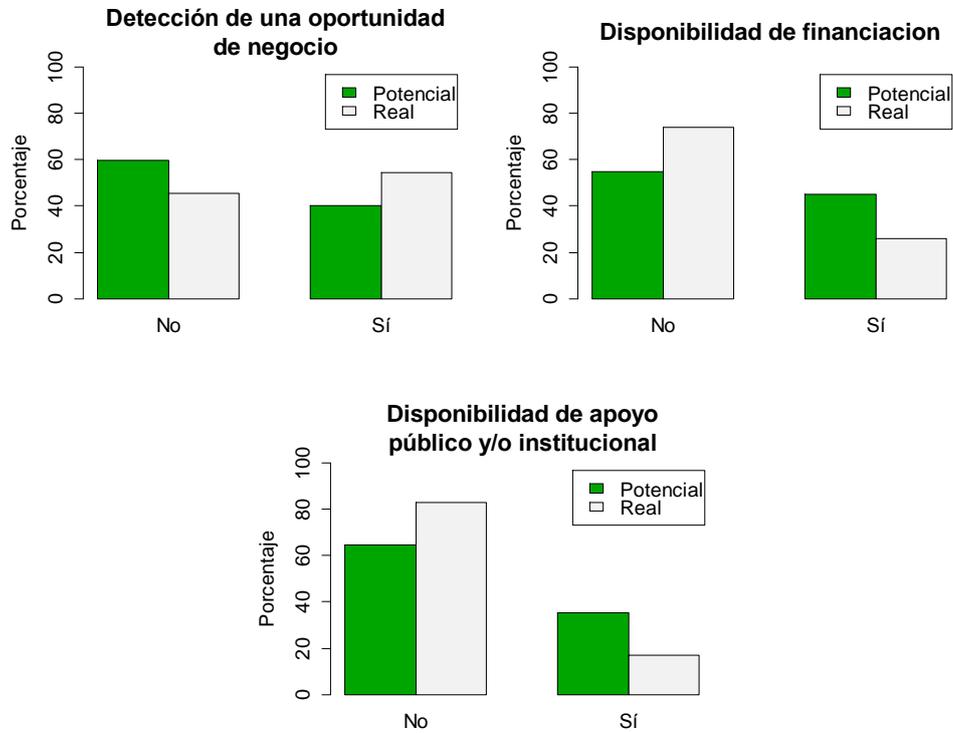


Figura 23. Análisis detallado de los facilitadores con diferencias estadísticamente significativas para el perfil de emprendedor general.

En la Tabla 35 se presentan los resultados para los emprendedores sostenibles. En este caso, se obtienen diferencias estadísticamente significativas en el facilitador 9 (*La disponibilidad de conocimientos*). Dicho facilitador es considerado como facilitador ante la creación de una nueva empresa por parte de los emprendedores reales, pero no por los potenciales (ver Figura 24). Las diferencias se encuentran en que los emprendedores reales lo consideran como facilitador en mayor medida (52,38%) que los emprendedores potenciales (35,92%).

Tabla 35. Percepción de facilitadores por parte del perfil de Emprendedor Sostenible.

	Tipo Emp.	No	Sí	χ^2	p	w	$1-\beta$
FAC_1	Potencial	57	46	0,55	0,46	0,06	0,14
	Real	41	43				
FAC_2	Potencial	50	53	0,09	0,76	0,03	0,07
	Real	38	46				
FAC_3	Potencial	80	20	0,09	0,77	0,03	0,08
	Real	70	14				
FAC_4	Potencial	56	47	0,37	0,54	0,05	0,12
	Real	41	43				
FAC_5	Potencial	58	45	1,26	0,26	0,09	0,25
	Real	55	29				
FAC_6	Potencial	74	29	0,07	0,80	0,03	0,07
	Real	58	26				
FAC_7	Potencial	76	27	<0,01	0,99	0,01	0,05
	Real	61	23				
FAC_8	Potencial	68	35	0,40	0,53	0,06	0,12
	Real	60	24				
FAC_9	Potencial	66	37	4,46	0,03	0,16	0,62
	Real	40	44				
FAC_10	Potencial	61	42	1,53	0,22	0,10	0,28
	Real	58	26				
FAC_11	Potencial	68	35	0,01	0,93	0,02	0,06
	Real	54	30				

Nota: Tipo Emp.: tipo de emprendedor, No: no se considera un obstáculo, Sí: sí se considera un obstáculo. $gl = 1$ en todos los casos.

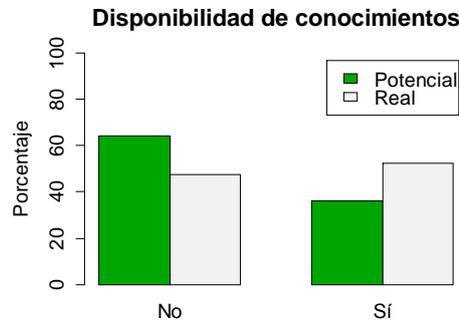


Figura 24. Análisis detallado de los facilitadores con diferencias estadísticamente significativas para el perfil de emprendedor sostenible.

En la Tabla 36 se presentan los resultados para los emprendedores tecnológicos. En este caso se encuentran diferencias estadísticamente significativas en los facilitadores 5 (*La disponibilidad de financiación*), 9 (*La disponibilidad de conocimientos*) y 11 (*La disponibilidad de patrimonio personal para invertir*). El facilitador 5 no es considerado como un facilitador ante la creación de una nueva empresa de manera general por ninguno de los dos grupos (ver Figura 25). Las diferencias se encuentran en que los emprendedores potenciales lo consideran como un facilitador real en mayor proporción (41,94%) que los emprendedores reales (18,27%). El facilitador 9 se considera como un facilitador por el grupo de emprendedores reales, pero no por los emprendedores potenciales (Figura 25). En este caso, los emprendedores reales lo consideran como un facilitador en mayor proporción (56,35%) que el grupo de emprendedores potenciales (38,71%). Por último, el facilitador 11 no es considerado un facilitador por ninguno de los dos grupos de manera generalizada (Figura 25). Las diferencias se encuentran en que el grupo de emprendedores potenciales lo consideran en mayor proporción (30,11%) como un facilitador que los emprendedores reales (13,71%).

Tabla 36. Percepción de facilitadores por parte del perfil de Emprendedor Tecnológico.

	Tipo Emp.	No	Sí	χ^2	p	w	$1-\beta$
FAC_1	Potencial	51	42	0,86	0,35	0,06	0,18
	Real	95	102				
FAC_2	Potencial	44	49	0,07	0,79	0,02	0,07
	Real	98	99				
FAC_3	Potencial	73	20	0,86	0,35	0,06	0,19
	Real	165	32				
FAC_4	Potencial	48	45	0,05	0,82	0,02	0,06
	Real	106	91				
FAC_5	Potencial	54	39	17,23	<0,01	0,25	0,99
	Real	161	36				
FAC_6	Potencial	69	24	0,35	0,55	0,04	0,11
	Real	138	59				
FAC_7	Potencial	66	27	0,99	0,32	0,07	0,21
	Real	152	45				
FAC_8	Potencial	72	21	1,06	0,30	0,07	0,22
	Real	164	33				
FAC_9	Potencial	57	36	7,17	<0,01	0,16	0,80
	Real	86	111				
FAC_10	Potencial	61	32	3,39	0,06	0,12	0,51
	Real	151	46				
FAC_11	Potencial	65	28	10,02	<0,01	0,19	0,91
	Real	170	27				

Nota: Tipo Emp.: tipo de emprendedor, No: no se considera un obstáculo, Sí: sí se considera un obstáculo. $gl = 1$ en todos los casos.

En la Figura 25 se puede observar para los casos del facilitador 5 y 11, que no son considerados como facilitadores para la creación de una nueva empresa por ninguno de los grupos de emprendedores. No obstante, en ambos casos, los emprendedores potenciales lo perciben en mayor proporción que los reales como un facilitador. En cambio, se observa que el facilitador 9 no se considera como facilitador por el grupo de emprendedores potenciales, mientras que los reales sí que lo consideran como tal.

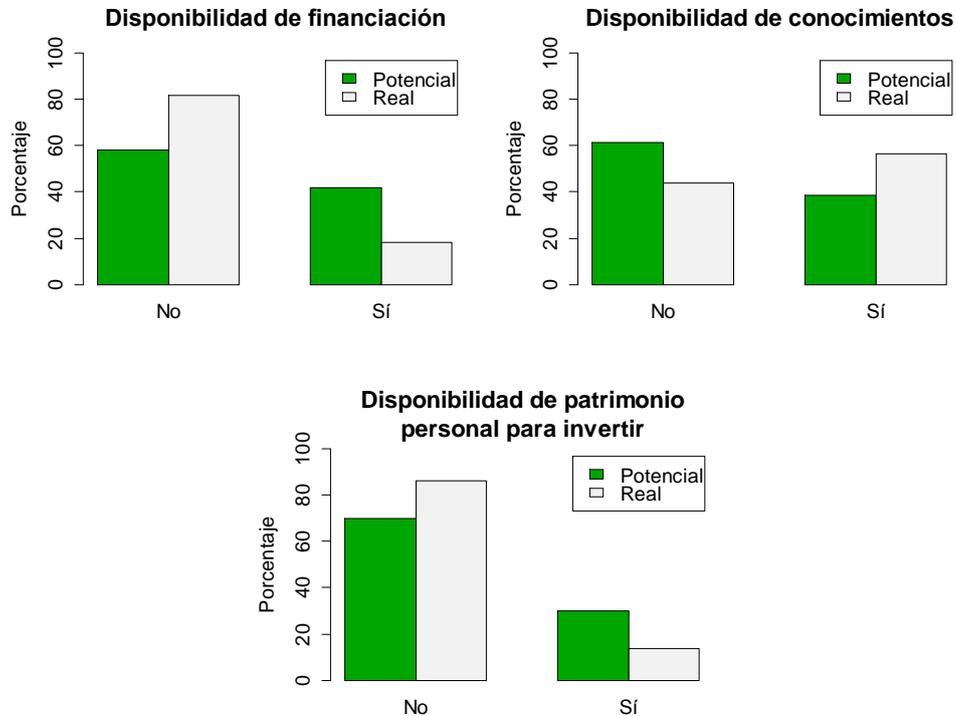


Figura 25. Análisis detallado de los facilitadores con diferencias estadísticamente significativas para el perfil de emprendedor tecnológico.

Por último, en la Tabla 37 se presentan los resultados para los emprendedores tecnológico-sostenibles. Como se puede observar, existen diferencias estadísticamente significativas entre la percepción de los emprendedores reales y potenciales en el facilitador 5 (*La disponibilidad de financiación*), 7 (*La disponibilidad de contactos en el mercado potencial*), 8 (*La disponibilidad de instalaciones*), 9 (*La disponibilidad de conocimientos*), 10 (*La disponibilidad de apoyo público y/o institucional*) y 11 (*La disponibilidad de patrimonio personal para invertir*). El facilitador 5 no es considerado como facilitador de manera generalizada por ambos perfiles (ver Figura 26). Las diferencias se sitúan entre las percepciones de los emprendedores potenciales (46,18%) que lo consideran en mayor proporción como un facilitador frente al grupo de emprendedores reales (22,70%). El facilitador 7 tampoco es considerado como un facilitador por ambos perfiles (Figura 26). Las diferencias se encuentran en que, al

igual que en el caso anterior, los emprendedores potenciales lo perciben en mayor proporción (33,33%) como un facilitador real frente a los emprendedores reales (24,40%). El facilitador 8, al igual que los dos anteriores, no se considera por ninguno de los dos grupos como un facilitador (Figura 26). Las diferencias nuevamente se sitúan entre la percepción que tienen los emprendedores potenciales que lo consideran en mayor proporción (27,78%) un facilitador que el grupo de emprendedores reales (15,60%). El facilitador 9, a diferencia de los anteriores, sí que es considerado como un facilitador ante la creación de una nueva empresa, pero únicamente por el grupo de emprendedores reales (Figura 26). En este caso, los emprendedores reales lo perciben como un facilitador en mayor proporción (58,87%) que los emprendedores potenciales (34,72%). El facilitador 10 no se considera como un facilitador por ninguno de los dos grupos (Figura 26). De nuevo, las diferencias se encuentran en la percepción de los emprendedores potenciales (40,28%) que lo consideran en mayor proporción un facilitador frente a la percepción de los emprendedores reales (27,66%). Por último, el facilitador 11 tampoco es considerado como un facilitador (Figura 26). Las diferencias vuelven a encontrarse en la percepción del grupo de emprendedores potenciales (26,74%) que lo perciben como facilitador en mayor proporción que el grupo de emprendedores reales (7,80%).

En la Figura 26 se puede observar, tal como se ha ido comentando anteriormente, que ninguno de los facilitadores en los que se obtienen diferencias estadísticamente significativas es considerado como un facilitador ante la creación de una nueva empresa por ninguno de los dos grupos de emprendedores, excepto el facilitador 9. Además, en todos los casos los emprendedores potenciales tienen una percepción mayor de que éstos son facilitadores frente a la percepción de los emprendedores reales. En el caso del facilitador 9 son los emprendedores reales los que tienen una mayor percepción de éste como facilitador ante la creación de una nueva empresa que los emprendedores potenciales.

Tabla 37. Percepción de facilitadores por parte del perfil de Emprendedor Tecnológico-Sostenible.

	Tipo Emp.	No	Sí	χ^2	p	w	$1-\beta$
FAC_1	Potencial	136	152	2,26	0,13	0,08	0,36
	Real	55	86				
FAC_2	Potencial	132	156	0,60	0,44	0,04	0,14
	Real	71	70				
FAC_3	Potencial	213	75	0,40	0,53	0,04	0,12
	Real	109	32				
FAC_4	Potencial	162	126	<0,01	0,94	0,01	0,05
	Real	78	63				
FAC_5	Potencial	155	133	21,08	<0,01	0,23	0,99
	Real	109	32				
FAC_6	Potencial	211	77	0,62	0,43	0,04	0,15
	Real	109	32				
FAC_7	Potencial	192	96	3,98	0,05	0,10	0,56
	Real	108	33				
FAC_8	Potencial	208	80	7,08	<0,01	0,13	0,79
	Real	119	22				
FAC_9	Potencial	188	100	21,58	<0,01	0,23	0,99
	Real	58	83				
FAC_10	Potencial	172	116	5,99	0,01	0,12	0,72
	Real	102	39				
FAC_11	Potencial	211	77	19,67	<0,01	0,22	0,99
	Real	130	11				

Nota: Tipo Emp.: tipo de emprendedor, No: no se considera un obstáculo, Sí: sí se considera un obstáculo. $gl = 1$ en todos los casos.

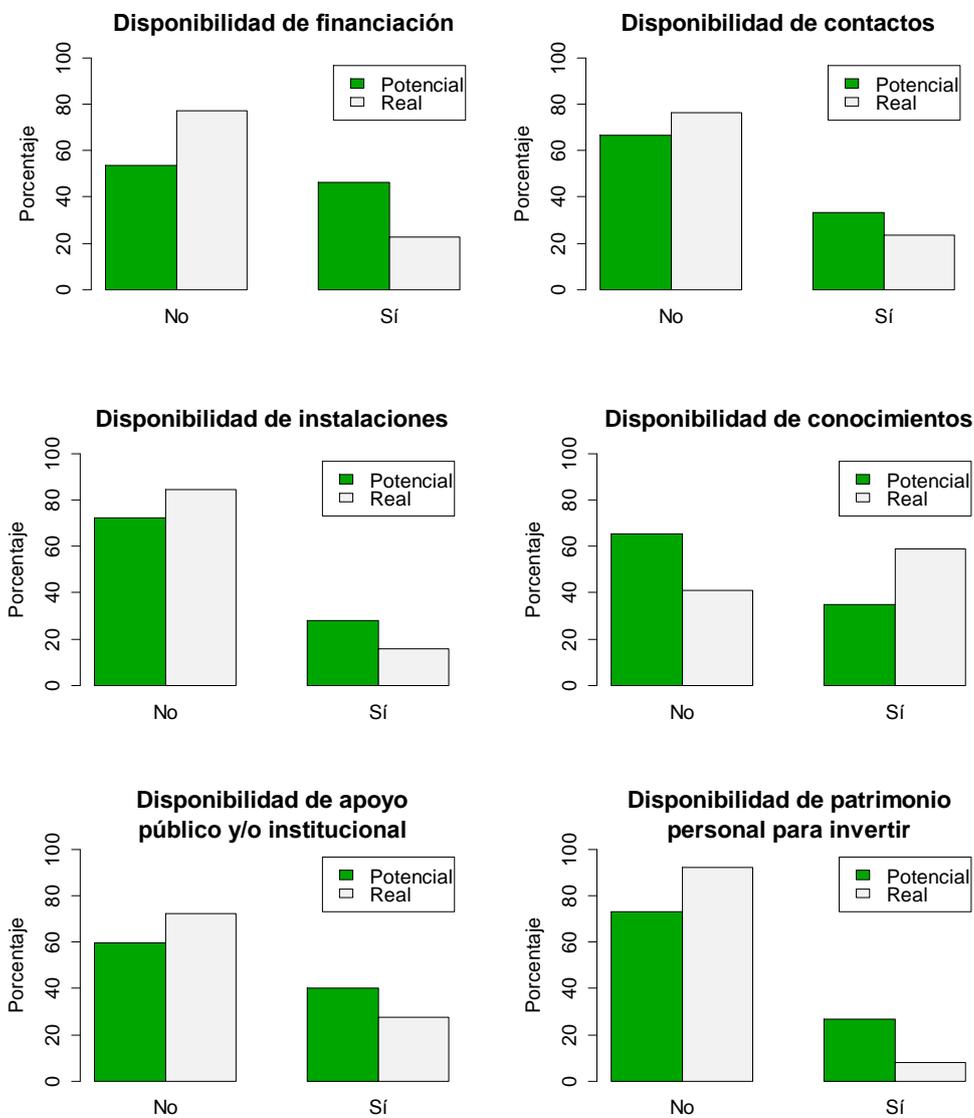


Figura 26. Análisis detallado de los facilitadores con diferencias estadísticamente significativas para el perfil de emprendedor tecnológico-sostenible.

6.2.3. Análisis comparativo de la percepción de los facilitadores en función de los diferentes perfiles

En este apartado vamos a presentar las similitudes y diferencias en la percepción de los obstáculos entre los diferentes perfiles (ver Tabla 38). Creemos que es un dato destacable el número de facilitadores percibidos entre los que existe una discrepancia entre la percepción de los emprendedores reales y potenciales. En el perfil de emprendedor sostenible únicamente existen diferencias entre los emprendedores reales y potenciales en un facilitador. Los siguientes son los emprendedores generales y tecnológicos que comparten el mismo número de facilitadores (3) en los que existen diferencias entre los dos tipos de emprendedores. Por último, en el caso de los emprendedores tecnológico-sostenibles, es donde se encuentra un mayor número de facilitadores en los que existe una percepción diferente por parte de los emprendedores reales o potenciales.

Tabla 38. Similitudes y diferencias en la percepción de facilitadores entre los diferentes perfiles.

	Perfiles			
	EG	ES	ET	ETS
Facilitador	4 (-)			
	5 (+)		5 (+)	5 (+)
				7 (+)
				8 (+)
		9 (-)	9 (-)	9 (-)
	10 (+)			10 (+)
			11 (+)	11 (+)

Nota: Los números se corresponden con el número de facilitador. El símbolo “+” a la derecha del número de facilitador indica que existe una sobreestimación del mismo por parte de los emprendedores potenciales, y el símbolo “-” indica una infravaloración de los emprendedores potenciales frente a los reales. Cuando las casillas están sombreadas en gris indica que dicho facilitador es percibido por más de un tipo de emprendedor.

Como se puede observar, el facilitador 5 (*La disponibilidad de financiación*) es común para los perfiles de emprendedor general, tecnológico y tecnológico-sostenible. Dicho facilitador no es considerado como un facilitador real en ninguno de los tres perfiles de emprendedor. Además, las diferencias halladas entre la percepción de los emprendedores potenciales y reales en cada uno de los tres casos van en la misma dirección. El facilitador 9 (*La disponibilidad de conocimientos*) obtiene diferencias estadísticamente significativas para los emprendedores sostenibles, tecnológicos y tecnológico-sostenibles. En este caso, es considerado como facilitador real únicamente por los emprendedores reales en los tres casos, mientras que los potenciales no tienen la misma percepción. El facilitador 10 (*La disponibilidad de apoyo público y/o institucional*) se repite en los emprendedores generales y en los emprendedores tecnológico-sostenibles. En este caso no se considera como un facilitador real por ninguno de los dos perfiles. Las diferencias entre los emprendedores reales y potenciales en cada caso van en la misma dirección. Por último, el facilitador 11 (*La disponibilidad de patrimonio personal para invertir*) es común en los emprendedores tecnológicos y tecnológico-sostenibles. Al igual que el anterior, no es considerado como un facilitador real por ninguno de los dos tipos de emprendedor, y las diferencias encontradas van en la misma dirección.

Al igual que se hizo para la parte de obstáculos, se ha añadido entre paréntesis el símbolo “+” o “-” junto a los facilitadores percibidos para representar el salto que existe entre la percepción de los emprendedores reales y los potenciales. En los casos en que los emprendedores potenciales perciben en mayor proporción que los reales un facilitador diremos que están sobreestimando el mismo (+). Por su parte, en los casos en que dicha percepción sea inferior a la que realizan los emprendedores reales diremos que están infravalorando dicho facilitador (-). Como ya se ha comentado, en aquellos casos en que varios perfiles coincidían en la percepción diferenciada de un facilitador decíamos que se daba en la misma dirección. Es decir, se realiza una misma valoración independientemente del perfil que se trate, sobreestimando o infravalorando los mismos facilitadores. A modo de conclusión, podemos indicar que tan malo puede resultar la sobreestimación como la infravaloración a la hora de poner en marcha una nueva empresa. Para intentar garantizar el éxito de la aventura

empresarial habrá de tenerse en consideración las aportaciones que realizan los emprendedores reales considerando que sus percepciones son las más cercanas a la realidad.

6.3. MODELADO DE LOS OBSTÁCULOS Y FACILITADORES PARA LOS DISTINTOS PERFILES DE EMPRENDEDOR CON MODELOS GRÁFICOS

En este punto se van a considerar de manera conjunta cada uno de los perfiles de emprendedor definidos (general, sostenible, tecnológico y tecnológico-sostenible) con aquellos obstáculos y facilitadores en los que se han hallado diferencias estadísticamente significativas entre los emprendedores reales y potenciales. Con ello se pretende ver cuál es la interacción que se produce entre estas variables y cómo se relacionan, para lo que se va a hacer uso del paquete `bnlearn` concebido para estimar modelos gráficos de forma automática a partir de un conjunto de datos. Esta estrategia nos permitirá identificar los patrones de relación que se establecen entre dichas variables.

6.3.1. Aprendizaje estructural

Como ya hemos señalado, se va a considerar para cada uno de los perfiles de emprendedor aquellos obstáculos y facilitadores que han sido significativos en los análisis previos realizados. Para la estimación de los modelos gráficos se va a hacer uso de siete procedimientos de aprendizaje estructural (modelos gráficos clasificadores –TAN-, modelos de constricción –Grow-Shrink e Incremental Association-, basados en la bondad de ajuste –Hill-Climbing y Tabu Search- y mixtos – Max-Min Hill Climbing y Restricted Maximization-) diferentes más un modelo que podríamos considerar basal (Naïve). La valoración de cada modelo para cada tipo de emprendedor se realizará con base en tres criterios considerados de manera conjunta, la bondad de ajuste, la parsimonia y la validez predictiva de cada modelo.

La bondad de ajuste de los modelos estructurales o gráficos se estima a través de los parámetros Bayesian Information Criterion (BIC), Akaike

Information Criterion (AIC), logaritmo de verosimilitud o entropía (LL), logaritmo de la puntuación Dirichlet bayesiana (BDE) y logaritmo de la puntuación del algoritmo K2 (K2). En todos los casos los valores más próximos a 0 en valor absoluto son los que reflejan un mejor ajuste del modelo. La parsimonia, por su parte, se estima a partir de los parámetros arcos (número de arcos que se dibujan en el modelo o número de relaciones que se establecen entre las distintas variables), promedio de Marcov Blanquet (PMB), promedio de vecindad (PV) y factor promedio de ramificación (FPR). En este caso, vuelven a ser mejores estimadores aquellos cuyos valores son más bajos, porque implican una mayor sencillez del modelo y, por tanto, una mayor facilidad para entender y explicar las relaciones que se establecen en el mismo. Por último, para la estimación de la validez predictiva de los modelos se hace uso de las medidas número de parámetros (P), sensibilidad (SEN), especificidad (ESP), proporción de falsos positivos (PFP), proporción de falsos negativos (PFN), valor predictivo positivo (VPP), valor predictivo negativo (VPN), tasa de clasificaciones correctas (TCC), pérdida logarítmica (PL), pérdida cuadrática (PC), compensación esférica (CE). Para el cálculo de los mimos se hizo uso, como se ha comentado en el apartado de Análisis de datos, de la función que aparece en el Anexo III.

La información para este epígrafe se va a presentar por cada uno de los tipos de emprendedor. En primer lugar se presentarán los datos descriptivos de las redes en términos de bondad de ajuste, parsimonia y validez predictiva de cada uno de los modelos de red creados. En segundo lugar, se presentarán cada uno de los modelos de manera gráfica, excepto el tipo de red Naïve. La red Naïve es un modelo de red en la que se representa como nodo padre el tipo de emprendedor, y del que salen arcos dirigidos hacia el resto de variables del modelo siendo estas las únicas relaciones establecidas para el modelo.

6.3.1.1. Emprendedor General

En la Tabla 39 se presentan los resultados de bondad de ajuste, parsimonia y ajuste predictivo para cada uno de los modelos estructurales generados. Los modelos GS e IA no se encuentran representados porque al no contener grafos dirigidos (ver Figura 27) no se calculan la mayoría de los parámetros sobre ellos.

Atendiendo a la bondad de ajuste de las estructuras gráficas, los modelos TAN y los basados en el ajuste son los que obtienen mayor verosimilitud. Sin embargo, desde el punto de vista de la parsimonia, los modelos basados en la bondad de ajuste y los mixtos pueden ser considerados más parsimoniosos que el modelo TAN. Por último, atendiendo al ajuste predictivo son prácticamente indistinguibles, todas las estructuras aprendidas automáticamente tienen la misma tasa de clasificaciones correctas, y en todos los casos es mayor que el modelo clasificador Naïve.

Como se observa en la Figura 27, en el modelo TAN el nodo padre es la variable emprendedor general (*eg*) y se genera una estructura divergente, en la que el estado de las demás variables dependen del nodo padre. En este modelo, además de establecerse una relación entre la variable *eg* y los facilitadores 4, 5 y 10, también se da una relación serial entre estos últimos. Este modelo sugiere que la influencia del facilitador 4 sobre el 10 está mediada por el facilitador 5. En los modelos basados en la constricción, se observa una relación no dirigida entre la variable *eg* y el facilitador 4. Además, estos modelos apuntan a una relación entre los facilitadores 5 y 10 independiente de la anterior, aunque tampoco se encuentra dirigida. Los modelos basados en el ajuste se estructuran de manera serial donde la variable *eg* depende del facilitador 10 y este a su vez del 5. Por último, en los modelos mixtos el nodo *eg* no está relacionado con ninguna de las demás variables o nodos del modelo. En este caso se establece una relación de dependencia del facilitador 10 con respecto al 5.

Tabla 39. Medidas de bondad de ajuste de la estructura, de parsimonia y de ajuste predictivo de los distintos modelos gráficos estimados para el Emprendedor General.

	Naïve	TAN	HC	TS	MMHC	RM
BIC	-861,109	-845,203	-838,277	-838,277	-841,119	-841,119
AIC	-847,489	-823,799	-826,602	-826,602	-831,39	-831,39
LL	-840,489	-812,799	-820,602	-820,602	-826,39	-826,39
BDE	-856,413	-835,943	-835,212	-835,212	-839,757	-839,757
K2	-857,615	-836,904	-836,14	-836,14	-839,988	-839,988
Arcos	3	5	2	2	1	1
PMB	1,5	2,5	1	1	0,5	0,5
PV	1,5	2,5	1	1	0,5	0,5
FPR	0,75	1,25	0,5	0,5	0,25	0,25
P	7	11	6	6	5	5
SEN	0,957	1	1	1	1	1
ESP	0,122	0	0	0	0	0
PFP	0,878	1	1	1	1	1
PFN	0,043	0	0	0	0	0
VPP	0,788	0,773	0,773	0,773	0,773	0,773
VPN	0,455					
TCC	0,768	0,773	0,773	0,773	0,773	0,773
PL	0,507	0,497	0,519	0,519	0,535	0,535
PC	0,333	0,325	0,338	0,338	0,350	0,350
CE	0,814	0,819	0,812	0,812	0,806	0,806

Nota: Todos los modelos están compuestos por 4 nodos.

A modo de conclusión respecto al perfil de emprendedor general podemos apuntar a que la relación entre el facilitador 5 y el 10 es una característica que se observa en todos los modelos, aunque los modelos basados en la constricción no son capaces de determinar la dirección de la influencia. Sin embargo, tanto el TAN como los modelos basados en el ajuste y los mixtos sugieren que el facilitador 10 depende del 5. Es decir, que el *apoyo público y/o institucional* (facilitador 10) depende de la *disponibilidad de financiación* (facilitador 5).

Por su parte, los modelos basados en el ajuste sugieren que las diferencias que se establecen entre los emprendedores reales y potenciales está mediada por el efecto de la *detección de una oportunidad de negocio* (facilitador 4), habiendo controlado la relación entre el facilitador 5 y el 10. O dicho de otro modo, dicha relación existirá independientemente de la que existe entre los facilitadores 5 y 10. No obstante y como se ha comentado previamente, los algoritmos utilizados no determinan el sentido de dicho efecto.

6.3.1.2. *Emprendedor Sostenible*

En la Tabla 40 se presentan los resultados de bondad de ajuste, parsimonia y ajuste predictivo para cada uno de los modelos estructurales generados. Al igual que para el caso del emprendedor general, los modelos basados en la constricción no se encuentran representados porque al no contener grafos dirigidos (ver Figura 28) no se calculan la mayoría de los parámetros sobre ellos.

Observando la bondad de ajuste de las estructuras gráficas, los modelos TAN, los basados en el ajuste y los mixtos son los que obtienen mayor verosimilitud. En cuanto a la parsimonia de las estructuras, los modelos basados en el ajuste y los mixtos pueden ser considerados más parsimoniosos que el modelo TAN. Por último, en cuanto al ajuste predictivo los modelos basados en la clasificación tienen una mayor proporción de tasa de clasificaciones correctas que el resto de los modelos.

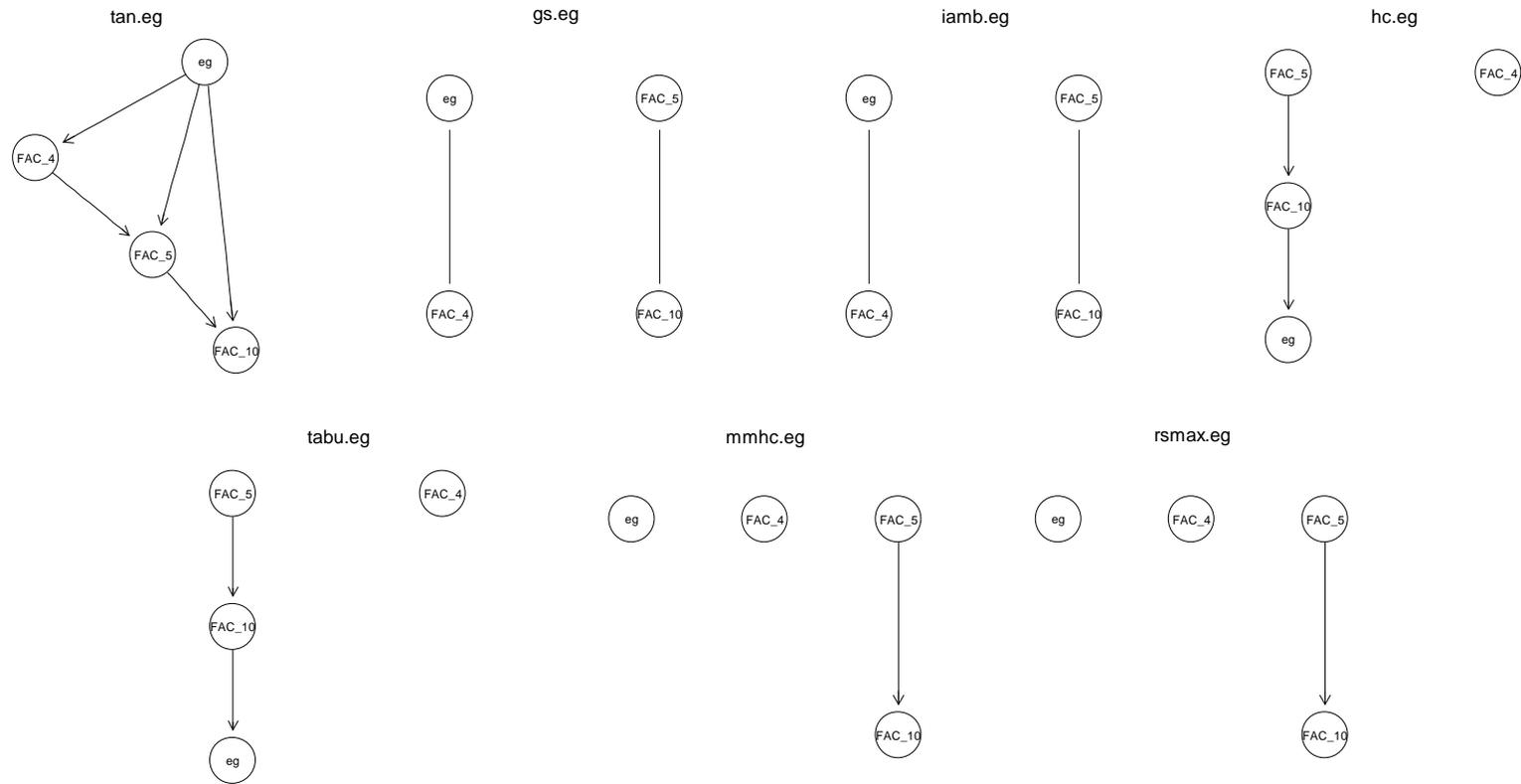


Figura 27. Modelos gráficos estimados para el perfil de Emprendedor General. *Nota:* Cada grafo se identifica con el algoritmo que lo ha generado.

Como se observa en la Figura 28, en el modelo TAN el nodo padre es la variable emprendedor sostenible (*es*) y se genera una estructura divergente donde el resto de variables del modelo dependen de este. Además, en este modelo se establece también una relación serial entre el resto de variables en la que el estado del facilitador 9 depende del obstáculo 15, éste a su vez depende del estado del obstáculo 11 y éste del estado del 10. En los modelos basados en la constricción, se establece una relación entre el nodo *es*, y los nodos obstáculo 11 y obstáculo 15, pero las relaciones no son dirigidas. En estas estructuras, las variables obstáculo 10 y facilitador 9 no están relacionados con ninguna variable del modelo. Por último, tanto en los modelos basados en el ajuste como en los modelos mixtos, se establece una relación serial entre el nodo padre *es* y el nodo obstáculo 15. En estos casos, las variables obstáculo 10, 11 y facilitador 9 no están relacionados con ninguna variable del modelo.

Para el perfil de emprendedor sostenible, a modo de conclusión, se observa la existencia en todas las estructuras gráficas generadas de una relación entre las variables emprendedor sostenible y obstáculo 15. Es decir, que el obstáculo *desconocimiento del sector de actividad* (obstáculo 15) depende de si se es un emprendedor potencial o real. Además, en las estructuras basadas en modelos de constricción se indica una relación entre el obstáculo *ingresos irregulares* (obstáculo 11) y ser un emprendedor potencial o real, aunque no se establece la dirección de dicha influencia. A este respecto, el modelo TAN sugiere que existe una relación de dependencia del obstáculo 15 sobre el 11, es decir, que el obstáculo *desconocimiento del sector de actividad* (obstáculo 15) depende del de *ingresos irregulares* (obstáculo 11).

Por último, parece que el *temor al fracaso* (obstáculo 10) y la *disponibilidad de conocimientos* (facilitador 9) no están relacionados con ninguna otra variable en los modelos de aprendizaje automático. Sin embargo, en el modelo TAN la *disponibilidad de conocimientos* (facilitador 9) depende del obstáculo *desconocimiento del sector de actividad* (obstáculo 15) y del obstáculo *ingresos irregulares* (obstáculo 11) y todos ellos a su vez del obstáculo *temor al fracaso* (obstáculo 10).

Tabla 40. Medidas de bondad de ajuste de la estructura, de parsimonia y de ajuste predictivo de los distintos modelos gráficos estimados para el Emprendedor Sostenible.

	Naïve	TAN	HC	TS	MMHC	RM
BIC	-551,352	-561,249	-551,012	-551,012	-551,012	-551,012
AIC	-536,812	-537,015	-541,319	-541,319	-541,319	-541,319
LL	-527,812	-522,015	-535,319	-535,319	-535,319	-535,319
BDE	-548,603	-550,955	-551,203	-551,203	-551,203	-551,203
K2	-548,472	-551,567	-550,503	-550,503	-550,503	-550,503
Arcos	4	7	1	1	1	1
PMB	1,6	2,8	0,4	0,4	0,4	0,4
PV	1,6	2,8	0,4	0,4	0,4	0,4
FPR	0,8	1,4	0,2	0,2	0,2	0,2
P	9	15	6	6	6	6
SEN	0,607	0,607	0	0	0	0
ESP	0,66	0,66	1	1	1	1
PFP	0,34	0,34	0	0	0	0
PFN	0,393	0,393	1	1	1	1
VPP	0,593	0,593				
VPN	0,673	0,673	0,551	0,551	0,551	0,551
TCC	0,636	0,636	0,551	0,551	0,551	0,551
PL	0,622	0,6	0,664	0,664	0,664	0,664
PC	0,433	0,42	0,473	0,473	0,473	0,473
CE	0,751	0,757	0,724	0,724	0,724	0,724

Nota: Todos los modelos están compuestos por 5 nodos.

6.3.1.3. Emprendedor Tecnológico

En la Tabla 41 se presentan los resultados de bondad de ajuste, parsimonia y ajuste predictivo para cada uno de los modelos estructurales generados. Si nos fijamos en los parámetros de bondad de ajuste estructural, se observa que el modelo TS es el que obtiene mayor verosimilitud. Si consideramos la parsimonia del modelo, el modelo HC y los modelos mixtos son más parsimoniosos que los modelos basados en la clasificación. Por último, atendiendo a los resultados del ajuste predictivo de las estructuras, el modelo TAN obtiene una tasa de

clasificaciones correctas ligeramente superior (2,4%) al resto de las estructuras de aprendizaje automático. En el resto de parámetros muestran un comportamiento muy similar.

Como se puede observar en la Figura 29, en el modelo TAN se establece una red divergente donde el nodo padre es la variable emprendedor tecnológico (*et*) y el resto de variables dependen del mismo. Además, se establecen otra serie de relaciones entre las demás variables del modelo. En los modelos basados en la construcción, se establece una relación convergente entre el nodo *et* que depende de los facilitadores 5 y 9. El resto de las variables del modelo no tienen una relación directa con *et*. Por último, en los modelos basados en el ajuste y en los modelos mixtos, aunque las relaciones establecidas entre las variables del modelo son diferentes (no para el caso de los modelos mixtos), el nodo *et* se encuentra relacionado de manera serial con los facilitadores 5 y 9. En este caso, el facilitador 9 depende del nodo *et* que a su vez depende del facilitador 5. El resto de variables en estos modelos no tienen un efecto directo sobre el nodo *et*.

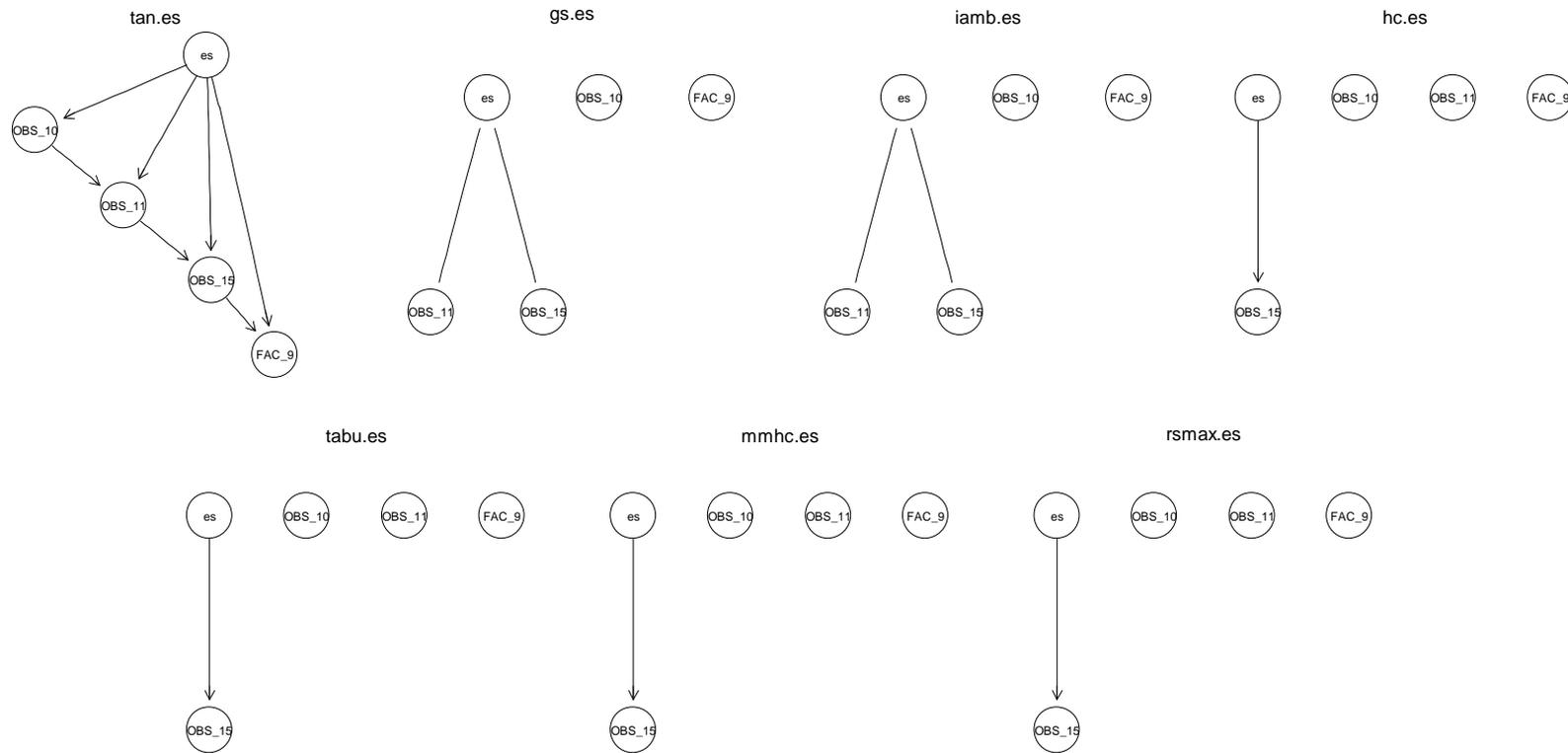


Figura 28. Modelos gráficos estimados para el perfil de Emprendedor Sostenible. *Nota:* Cada grafo se identifica con el algoritmo que lo ha generado.

De manera general y observando todos los modelos gráficos estimados, podríamos decir que existe una relación entre los obstáculos 4, 9 y 10, siendo en la mayoría de los modelos una estructura serial (excepto para los modelos basados en la constricción). Concretamente se observa que el obstáculo *falta de creatividad para encontrar ideas originales/innovadoras* (obstáculo 4) depende del obstáculo *temor al fracaso* (obstáculo 10) y este último del obstáculo *riesgo elevado* (obstáculo 9). Este último obstáculo sirve además de enlace con otro grupo de variables relacionadas en todos los modelos y que se compone por los obstáculos 3 y 9 y el facilitador 5. Este último grupo se estructura de manera divergente en cuatro de las siete estructuras gráficas representadas en la Figura 29. En este caso, el *riesgo elevado* (obstáculo 9) y la *disponibilidad de financiación* (facilitador 5) dependen del estado del obstáculo *dificultades para reunir el capital inicial* (obstáculo 3). El facilitador 5 vuelve a ser un nodo de enlace con otras variables, en este caso se constituye una relación serial para la mayoría de los modelos entre ésta última con el nodo et y el facilitador 9. En este caso se apunta a que la diferencia entre emprendedor real y potencial depende del estado de la *disponibilidad de financiación* (facilitador 5) y a su vez está influenciando a la *disponibilidad de conocimientos* (facilitador 9). Por último, existe una última relación entre los facilitadores 5 y 10, donde en todos los modelos se crea una relación de dependencia del 10 sobre el 5. Es decir, que el facilitador *disponibilidad de apoyo público y/o institucional* (facilitador 10) depende del estado del facilitador *disponibilidad de financiación* (facilitador 5).

Tabla 41. Medidas de bondad de ajuste de la estructura, de parsimonia y de ajuste predictivo de los distintos modelos gráficos estimados para el Emprendedor Tecnológico.

	Naïve	TAN	GS	IA	HC	TS	MMHC	RM
BIC	-1381,451	-1354,133	-1341,288	-1341,288	-1332,203	-1330,83	-1333,152	-1333,152
AIC	-1353,927	-1304,59	-1306,424	-1306,424	-1301,009	-1295,966	-1301,958	-1301,958
LL	-1338,927	-1277,59	-1287,424	-1287,424	-1284,009	-1276,966	-1284,958	-1284,958
BDE	-1372,439	-1331,454	-1328,988	-1328,988	-1322,74	-1318,987	-1323,745	-1323,745
K2	-1374,727	-1333,694	-1328,527	-1328,527	-1323,429	-1319,792	-1324,414	-1324,414
Arcos	7	13	8	8	8	9	8	8
PMB	1,75	3,25	2,75	2,75	2,25	2,5	2,25	2,25
PV	1,75	3,25	2	2	2	2,25	2	2
FPR	0,88	1,62	1	1	1	1,12	1	1
P	15	27	19	19	17	19	17	17
SEN	0,838	0,893	0,919	0,919	0,919	0,919	0,919	0,919
ESP	0,387	0,387	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258
PFP	0,613	0,613	0,742	0,742	0,742	0,742	0,742	0,742
PFN	0,162	0,107	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081
VPP	0,743	0,755	0,724	0,724	0,724	0,724	0,724	0,724
VPN	0,529	0,632	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
TCC	0,693	0,731	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707
PL	0,578	0,559	0,584	0,584	0,58	0,584	0,579	0,579
PC	0,392	0,377	0,398	0,398	0,394	0,398	0,394	0,394
CE	0,778	0,787	0,775	0,775	0,776	0,775	0,777	0,777

Nota: Todos los modelos están compuestos por 8 nodos.

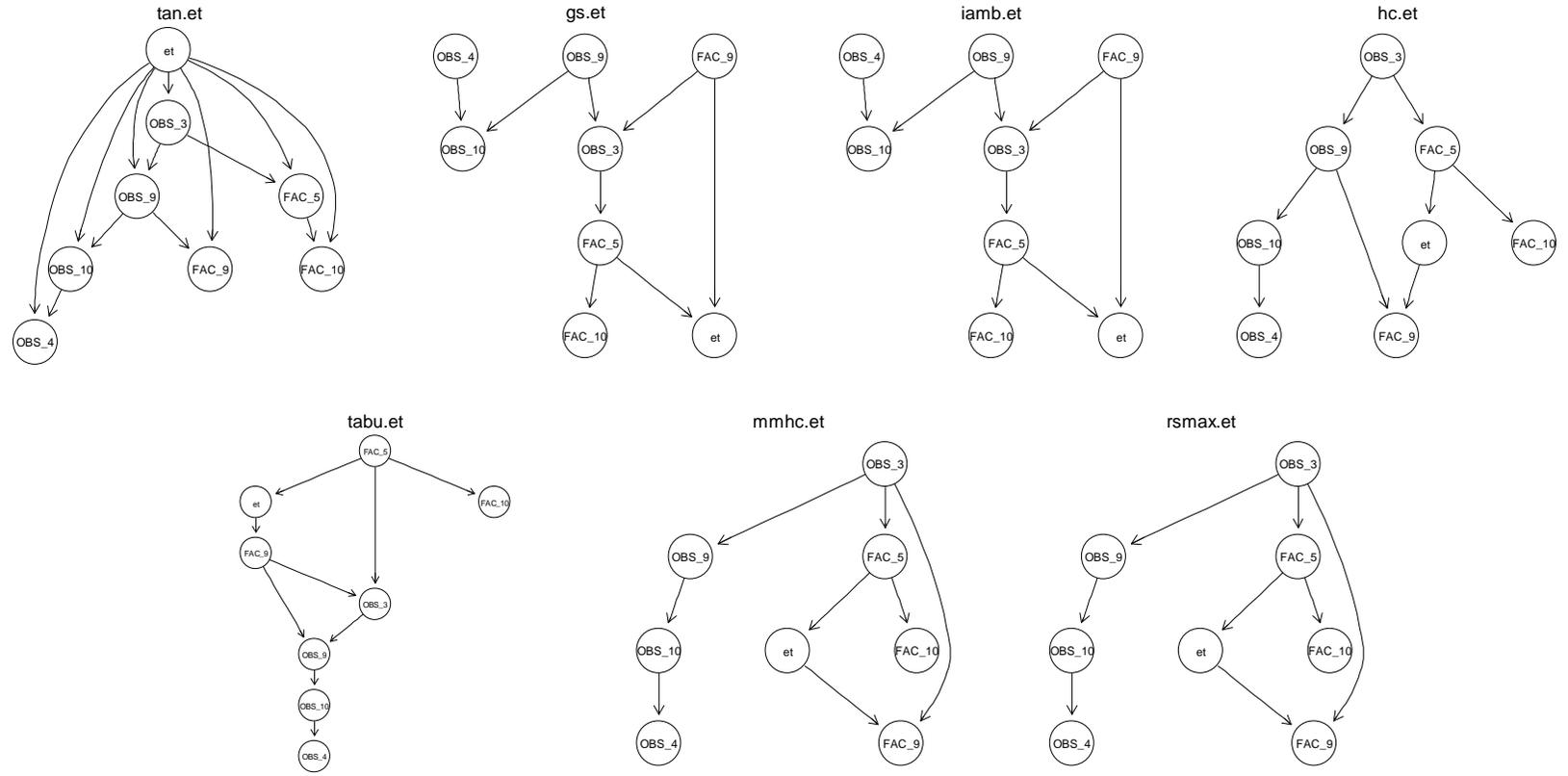


Figura 29. Modelos gráficos estimados para el perfil de Emprendedor Tecnológico. *Nota:* Cada grafo se identifica con el algoritmo que lo ha generado.

6.3.1.4. *Emprendedor Tecnológico-Sostenible*

En la Tabla 42 se presentan los resultados de bondad de ajuste, parsimonia y ajuste predictivo para cada uno de los modelos estructurales generados. El modelo IA no se encuentra representado porque al no contener grafos dirigidos (ver Figura 30) no se calculan la mayoría de los parámetros sobre el mismo.

Si analizamos los resultados obtenidos para la bondad de ajuste estructural de los modelos, se observa que el modelo TS es el que obtiene una mayor verosimilitud. Desde el punto de vista de la parsimonia, las estructuras de aprendizaje automático parecen ser más parsimoniosas que la TAN, no obstante, podría decirse que la más parsimoniosa sería la obtenida por el modelo RM. Por último, en cuanto al ajuste predictivo de los modelos, el modelo TAN obtiene una tasa de clasificación un poco más alta (3%) que el resto de las estructuras de aprendizaje automático. Sin embargo, las estructuras automáticas obtienen un mejor ajuste en el resto de parámetros.

Como se puede observar en Figura 30, en el modelo TAN el nodo padre es la variable emprendedor tecnológico-sostenible (*ets*) y se establece una relación divergente con el resto de variables del modelo. Además, se establecen relaciones de distinto tipo entre el resto de variables. En cuanto a los modelos basados en la constricción, en el modelo GS se establece una relación serial entre el nodo *ets* y el obstáculo 15, dependiendo éste último del primero. El resto de variables no se relacionan de manera directa con la variable *ets*. Para el caso del modelo IA se establece una relación serial entre el nodo *ets* y el obstáculo 15, dependiente éste último del primero, y además, existe una relación con el obstáculo 15 y el facilitador 9, pero en este caso los grafos no se encuentran dirigidos. El resto de variables del modelo no tienen una relación directa con la variable *ets*. En los modelos basados en el ajuste, en el modelo HC, se establece una relación serial entre el facilitador 9 que depende de *ets* y éste a su vez del facilitador 11. El resto de variables no tienen una relación directa con la variable *ets*. Para el modelo TS se establece una relación convergente entre las variables facilitador 9 y 11 y el nodo *ets*. No se establece una relación directa entre *ets* y el resto de variables del modelo. Por último, también encontramos diferencias en las estructuras de los modelos mixtos. Para el caso del modelo MMHC, se establece una relación serial

entre los nodos facilitador 9, que depende de *ets* y éste a su vez del facilitador 11. El resto de variables del modelo no se relacionan de manera directa con el nodo *ets*. Para el modelo RM, se establece una relación serial entre el nodo *ets* y la variable obstáculo 15, dependiendo esta última del primero. El resto de variables no se relacionan de manera directa con *ets*.

De manera general, podemos destacar que existen agrupaciones paralelas en las distintas estructuras gráficas, aunque el sentido de las influencias no es siempre la misma. En los modelos HC y MMHC, existe una relación de dependencia entre las variables *disponibilidad de patrimonio personal para invertir* (facilitador 11), emprendedor tecnológico-sostenible y la *disponibilidad de conocimientos* (facilitador 9). Es decir, que la diferencia entre ser emprendedor real o potencial depende de la percepción del facilitador *disponibilidad de patrimonio personal para invertir* (facilitador 11) y a su vez ejerce una influencia directa sobre la percepción del facilitador *disponibilidad de conocimientos* (facilitador 9). En otros modelos, las relaciones de dependencia entre las variables se presentan en otros sentidos, o no se encuentra la direccionalidad de las relaciones. El facilitador 11 sirve de enlace entre este grupo y otra serie de variables relacionadas entre sí. En este caso se trata de la relación entre los obstáculos 8, 9 y 11, donde en la mayoría de estructuras gráficas se presenta una relación divergente entre las mismas, siendo el nodo padre el obstáculo 9. Es decir, que el estado de la percepción de los facilitadores *disponibilidad de instalaciones* (facilitador 8) y *disponibilidad de patrimonio personal para invertir* (facilitador 11) dependen del estado del facilitador *disponibilidad de conocimientos* (facilitador 9). Esta relación también es observada por otros modelos, pero la dirección de la influencia entre variables no es la misma (p.e., GS y RM).

Tabla 42. Medidas de bondad de ajuste de la estructura, de parsimonia y de ajuste predictivo de los distintos modelos gráficos estimados para el Emprendedor Tecnológico-Sostenible.

	Naïve	TAN	GS	HC	TS	MMHC	RM
BIC	-3185,645	-3008,219	-3068,605	-2951,571	-2946,249	-2950,864	-3018,127
AIC	-3134,877	-2912,775	-2987,376	-2874,404	-2860,958	-2873,697	-2965,328
LL	-3109,877	-2865,775	-2947,376	-2836,404	-2818,958	-2835,697	-2939,328
BDE	-3177,787	-2976,001	-3043,055	-2930,324	-2919,074	-2929,533	-3011,246
K2	-3176,164	-2976,916	-3036,429	-2925,659	-2915,557	-2924,954	-3006,945
Arcos	12	23	12	18	19	18	11
PMB	1,85	3,54	3,08	3,38	3,69	3,54	2
PV	1,85	3,54	1,85	2,77	2,92	2,77	1,69
FPR	0,92	1,77	0,92	1,38	1,46	1,38	0,85
P	25	47	40	38	42	38	26
SEN	0,596	0,411	0	0,17	0,532	0,17	0
ESP	0,715	0,892	1	0,965	0,792	0,965	1
PFP	0,285	0,108	0	0,035	0,208	0,035	0
PFN	0,404	0,589	1	0,83	0,468	0,83	1
VPP	0,506	0,652		0,706	0,556	0,706	
VPN	0,783	0,756	0,671	0,704	0,776	0,704	0,671
TCC	0,676	0,734	0,671	0,704	0,706	0,704	0,671
PL	0,579	0,507	0,607	0,563	0,57	0,563	0,607
PC	0,398	0,344	0,418	0,381	0,387	0,381	0,418
CE	0,771	0,804	0,761	0,784	0,78	0,784	0,761

Nota: Todos los modelos están compuestos por 13 nodos.

Además, se establece otro grupo de relaciones entre las variables obstáculo 3 y facilitador 5, 7, 8, 9 y 10. Dichas relaciones son contempladas por todos los modelos gráficos, pero la dirección de estas no son las mismas para todos los modelos. Vamos a centrarnos en la descrita por los modelos mixtos, donde el obstáculo 3 es el nodo padre y del mismo dependen de manera directa los facilitadores 9 y 5. Es decir, la percepción del obstáculo *dificultades para reunir el capital inicial* (obstáculo 3) está influenciando el estado del facilitador *disponibilidad de conocimientos* (facilitador 9) y el del facilitador *disponibilidad de financiación* (facilitador 5). A su vez, desde este último facilitador se da una relación serial

donde el facilitador 7 depende directamente del facilitador 5 y del 8, este último del facilitador 10 y éste del facilitador 5. Es decir, la percepción de *disponibilidad de contactos en el mercado potencial* (facilitador 7) depende de la percepción de la *disponibilidad de financiación* (facilitador 5) y de la *disponibilidad de instalaciones* (facilitador 8). Éste último depende de la *disponibilidad de apoyo público y/o institucional* (facilitador 10) y éste a su vez de la *disponibilidad de financiación* (facilitador 5). Por último, cabe destacar también que en la mayoría de los modelos, el obstáculo 12 (*imagen negativa del empresario*) no está relacionado con ninguna otra variable.

6.4. CONCLUSIONES PARCIALES

De manera general podemos concluir que, en cuanto a la percepción de obstáculos y facilitadores, el perfil de emprendedor tecnológico-sostenible es el que obtiene una mayor diferenciación en la percepción tanto de obstáculos (6) como de facilitadores (6) entre los emprendedores reales y potenciales. Esto lo hace un perfil muy complejo de abordar como se ha visto en la sección de estimación estructural. Seguidamente el emprendedor tecnológico es el que le sigue en número de obstáculos (4) percibidos de manera diferenciada entre el emprendedor real y potencial, y en número de facilitadores (3). A estos les sigue el emprendedor sostenible con tres obstáculos percibidos de manera diferenciada y un facilitador entre emprendedores reales y potenciales. Y por último, en el emprendedor general no se obtienen diferencias en cuanto a la percepción de obstáculos, pero sí en facilitadores (3) entre el emprendedor real y el potencial.

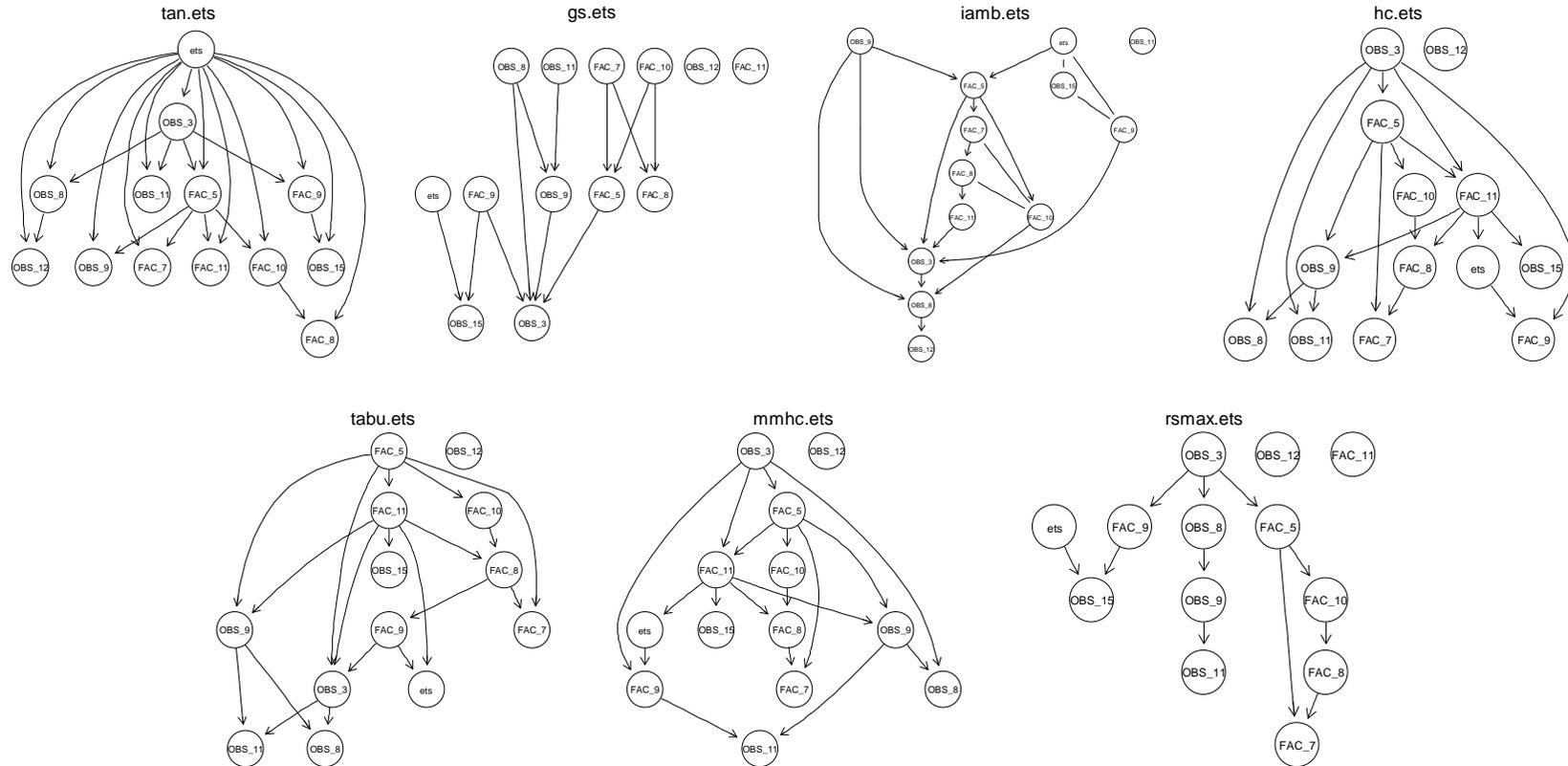


Figura 30. Modelos gráficos estimados para el perfil de Emprendedor Tecnológico-Sostenible. *Nota:* Cada grafo se identifica con el algoritmo que lo ha generado.

Como ya se comentó anteriormente, tanto la percepción de obstáculos como de facilitadores puede ser considerada un hándicap a la hora de crear una nueva empresa para el emprendedor potencial. Desde un punto de vista aplicado, conocer las percepciones desajustadas de los emprendedores potenciales puede ser de utilidad para mejorar las probabilidades de éxito de este tipo de emprendedores. Es por ello, que se ha considerado la percepción del emprendedor real como la postura más realista, y se ha realizado un análisis de las percepciones de los emprendedores potenciales en comparación con los resultados aportados por los emprendedores reales. En este sentido, si la percepción del emprendedor potencial supera a la del real diremos que está sobreestimando los obstáculos o los facilitadores, o si por el contrario su percepción es inferior, diremos que está realizando una infravaloración de los mismos. En todos los casos la valoración tanto de obstáculos como de facilitadores en aquellos perfiles en que han coincidido, tienen un mismo sentido, es decir, que la sobreestimación o infravaloración de unos u otros ha sido el mismo para los perfiles en los que se encontraron diferencias.

El objetivo de analizar la percepción de los obstáculos y facilitadores en los distintos perfiles de emprendedor buscaba la utilidad de servir de guía para garantizar unas mayores cotas de éxito para los emprendedores potenciales que están pensando en crear una nueva empresa. Es decir, la intención era partir de las percepciones de los emprendedores reales para servir de guía a los potenciales. Es por ello que, a nivel práctico, habrá que trabajar sobre las percepciones de los emprendedores potenciales para que se acerquen a la percepción del emprendedor real, considerando que ésta será la que mayores garantías de éxito proporcione al emprendedor potencial a la hora de emprender una nueva aventura empresarial. No obstante, cabe pensar que todos los obstáculos que ahora perciben los emprendedores potenciales, fueron los que percibieron del mismo modo los que ahora son emprendedores reales. Sin embargo, como se dice comúnmente, el que no arriesga no gana, y ya desde la experiencia, los obstáculos se perciben de otro modo.

En los emprendedores reales, pese a percibir obstáculos, no hay que trabajar por modificar sus percepciones dado que ellos ya se aventuraron a emprender su

propia empresa. Sin embargo, con los emprendedores potenciales sí que habría que tratar de trabajar en la percepción que tienen de los obstáculos, sobre todo, de aquellos en los que su percepción es superior a la de los emprendedores reales. La cuestión que subyace aquí es que tan negativa puede ser una infravaloración de los mismos como una sobreestimación. Lo que cabe es realizar una valoración lo más realista posible y, por ello, ya que estamos hablando de emprendedores académicos, desde los organismos que fomentan el emprendimiento (p.e., las oficinas de transferencia de los resultados de investigación - OTRI) se puede proporcionar información que ayude a ello.

Por otra parte, centrándonos en el modelado gráfico, se observa de manera general que el modelo TAN obtiene mayor ajuste predictivo en términos de tasas de clasificaciones correctas para el caso de los emprendedores sostenibles, tecnológicos y tecnológico-sostenibles, mientras que en el caso de los emprendedores generales las estructuras de aprendizaje automático obtienen unos mejores resultados. No obstante, si atendemos a otros parámetros distintos a la tasa de clasificaciones correctas, las otras estructuras de aprendizaje automático obtienen mejores resultados que los modelos basados en la clasificación. En cuanto a la verosimilitud de las estructuras, la estructura TAN obtiene mejores resultados para el perfil de emprendedor general y también para el perfil de emprendedor sostenible junto con los modelos basados en el ajuste y los mixtos. Para los perfiles de emprendedor tecnológico y emprendedor tecnológico-sostenible, el modelo TS es el más verosímil. Por último, las estructuras de aprendizaje automático son más parsimoniosas que las basadas en la clasificación en todos los perfiles de emprendedor.

A pesar de que no todos los perfiles comparten la misma percepción en cuanto a obstáculos y facilitadores, es destacable que la relación entre el facilitador 5 (*disponibilidad de financiación*) y el facilitador 10 (*disponibilidad de apoyo público y/o institucional*) se encuentra en tres (EG, ET y ETS) de los cuatro perfiles y, además, la dirección de la influencia es la misma en los tres casos.

Por último, queremos destacar las relaciones directas que se establecen entre el nodo que identifica a cada perfil. En el caso de los emprendedores

generales, reciben influencia directa por parte del facilitador 4 (*detección de una oportunidad de negocio*), es decir, que el hecho de ser un emprendedor general real o potencial, depende de la percepción que se tenga de dicho facilitador. Los emprendedores sostenibles influyen directamente sobre el obstáculo 15 (*desconocimiento del sector de actividad*), es decir, que la percepción de este obstáculo como tal depende de si se es un emprendedor sostenible real o potencial. Los emprendedores tecnológicos reciben influencia directa por parte del facilitador 5 (*disponibilidad de financiación*), es decir, que ser emprendedor tecnológico real o potencial depende de la percepción que se tenga de este facilitador. En último lugar, los emprendedores tecnológico-sostenibles ejercen una influencia directa sobre el facilitador 9 (*disponibilidad de conocimientos*), es decir, que la percepción de este último como un facilitador depende de si se es un emprendedor tecnológico-sostenible real o potencial.

7. ESTUDIO 3. DESARROLLO DE UNA RED BAYESIANA PARA MODELAR LA CREACIÓN DE EMPRESAS

En este capítulo se va a tratar de modelar, mediante modelos estructurales de redes bayesianas basados en algoritmos de aprendizaje automático, un modelo integrado de los diferentes modelos actitudinales que se han comentado en la parte teórica. No obstante, en los modelos que se desarrollen, la variable intención emprendedora será sustituida por la variable *tipo* (en otros lugares del texto se ha denominado *tipo.e*) que contiene a los diferentes tipos de emprendedores definidos con anterioridad. La explicación que queremos dar al respecto es que entendemos que la variable *intención* está contenida en el propio tipo de emprendedor. Es decir, en aquellos que ya crearon empresas (emprendedores reales) ya existió la intención en su momento antes de llevar a cabo la conducta de creación. Por su parte, los emprendedores potenciales de nuestro estudio han sido clasificados así porque contestaron afirmativamente a la pregunta sobre si tenían intención de crear su propia empresa. Por último, los no emprendedores no tienen intención, dado que así lo reflejaron en sus respuestas. No obstante, resulta interesante modelar también a estos últimos para ver si se diferencian respecto de los demás perfiles.

Los modelos que vamos a tratar de modelar de modo integrado son los de la *Teoría del Comportamiento Planeado* (Ajzen y Fishbein, 1980; Fishbein y Ajzen, 1975), el *Modelo del Evento Emprendedor* (Shapero y Sokol, 1982), el *Modelo Integrado de Intención Emprendedora* de Krueger-Shapero (Krueger y Brazeal, 1994; Krueger y Carsrud, 1993; Krueger et al., 2000), el *Modelo modificado de la TCP con medidas alternativas de la norma subjetiva* (Heuer y Liñán, 2013) y el *Modelo de Intención Emprendedora influenciado por Factores Externos* de Lüthje y Franke (2003). Para ello, se forzarán estas relaciones dentro de los modelos de red bayesiana dado que son, como hemos visto anteriormente, los modelos predominantes en la literatura para el estudio de la intención emprendedora. Al mismo tiempo, se incluirán las variables que han sido medidas en este estudio para tratar de ver qué relaciones se establecen dentro de dichos modelos. El objetivo de ello es ver las relaciones

estructurales que se establecerán en la red, es decir, ver qué variables se van a relacionar con qué otras. No obstante, y pese a que este es el principal objetivo, trataremos finalmente de seleccionar el modelo que mejor se ajuste a explicar el fenómeno emprendedor (el modelo que mejor identifique o diferencie a los tipos de emprendedor sobreentendiendo su intención emprendedora) tanto en términos estadísticos como teóricos.

Así, en este capítulo se va a realizar en primer lugar una categorización de las variables para convertirlas en variables nominales que puedan ser trabajadas con las redes bayesianas. En segundo lugar se desarrollarán los modelos de red bayesiana basados en algoritmos de aprendizaje automático (los mismos que se han utilizado en el Estudio 2). En tercer lugar, elegido el mejor modelo en términos estadísticos y teóricos, se trabajará con él en modo inferencia para ver el efecto de unas variables sobre las otras. Por último, se presentarán unas conclusiones parciales de los resultados obtenidos en el estudio.

7.1. CATEGORIZACIÓN DE VARIABLES

Se realizó una categorización de las variables para poder ser trabajadas con redes bayesianas. En el caso de las variables de deseabilidad, viabilidad comparativa y viabilidad, no hay que realizar categorización de las mismas puesto que los participantes se agrupan por las categorías de respuesta de los ítems. En el caso de la deseabilidad contaremos con dos grupos (Sí deseable – No deseable), en viabilidad comparativa dos grupos (Más fácil – Más difícil) y en viabilidad contaremos con cuatro grupos (Nada viable – Poco viable – Viable – Muy viable).

En la Tabla 43 se presentan, para cada variable, los parámetros de las categorizaciones obtenidas. Para la variable de actitud hacia el emprendimiento sostenible nos decantamos por la que asumían varianzas iguales (9,27), dado que nos agrupaba a los participantes en cinco grupos frente a los dos grupos que nos generaba la categorización que consideraba varianzas diferentes. Además, pensamos que esta opción mantiene en mayor medida la variabilidad de las puntuaciones. Al mismo tiempo, era la mejor categorización si se atendía a la puntuación obtenida para el BIC (ver Tabla 43). En este caso, el grupo 1 lo

componen 19 participantes con una puntuación media de 13,63; el grupo 2 estaba compuesto por 223 participantes con una puntuación media de 25,54; el grupo 3 lo componen 743 participantes con una puntuación media de 33,13; el grupo 4 estaba compuesto por 85 participantes con una puntuación media de 35,39; y, por último, el grupo 5 está compuesto por 486 participantes con una puntuación media de 41,15.

Tabla 43. Parámetros de bondad de ajuste para la categorización de las variables.

Variable	gl	LL	BIC	Varianzas
Actitud hacia Emprendimiento Sostenible (AES)	10	-4977,218	-10027,93	=
Valor ecocéntrico (E)	8	-3765,223	-7589,245	≠
Valor antropocéntrico (A)	5	-4146,953	-8330,655	≠
Actitud ecocéntrica (AE)	18	-6667,35	-13467	=
Actitud antropocéntrica (AA)	18	-6522,171	-13646,61	=
Importancia concedida al medio ambiente (ICM)	14	-5741,69	-11586,28	=
Orientación Sostenible (OS)	5	-3949,788	-7936,326	≠
Obstáculos (OBS)	5	-3450,629	-6938,008	≠
Facilitadores (FAC)	8	-3407,893	-6874,953	≠
Barreras (B)	4	-3148,82	-6905,839	=
Apoyos (AP)	2	-3298,079	-6632,908	≠
Actitud (ACT)	5	-3375,286	-7587,321	≠
Norma subjetiva (NOR)	10	-3122,553	-6318,605	=
Locus de control (LC)	8	-3339,34	-6737,479	≠
Autoeficacia (AUTO)	8	-4623,596	-9305,991	≠

Nota: =: se asumen varianzas iguales, ≠: se asumen varianzas diferentes. En todos los casos $n = 1556$.

Para las dimensiones que componen la escala de valores ambientales, ecocentrismo y antropocentrismo, se optó por la categorización que asumía varianzas diferentes. En ambos casos dicha categorización tenían un mejor ajuste atendiendo a la puntuación obtenida en el BIC que la que consideraba varianzas iguales en los grupos. En el caso del valor ecocéntrico se categorizó a los participantes en tres grupos, el primero de los grupos se componía por 44

participantes con una puntuación media de 16,61 y una varianza de 14,25. En el segundo caso, tenemos 967 participantes con una puntuación media de 19,51 y una varianza de 4,71. Por último, en el tercer grupo tenemos 545 participantes, con una media de 22,79 y una varianza de 1,96. Por su parte, en la dimensión antropocéntrica se categoriza a los participantes en dos grupos. El grupo 1 está compuesto por 589 participantes con una media de 11,22 y una varianza de 7,17; y, el grupo 2 cuenta con 967 participantes, una puntuación media de 13,48 y una varianza de 13,68.

En el caso de los ítems que componen la escala de actitudes había el medio ambiente, se ha optado por la categorización que asume varianzas iguales porque mantiene la variabilidad de las puntuaciones (en el caso de asumir varianzas diferentes se categorizaba a todos los participantes en un solo grupo). En los tres casos, el valor del BIC es mejor para las categorizaciones que asumen el mismo valor para la varianza. Para la actitud ecocéntrica se categoriza a los participantes en ocho grupos (ver Tabla 44), en este caso la varianza es de 8,65. En el caso de la actitud antropocéntrica se agrupa a los participantes en siete grupos (ver Tabla 44) y su varianza es de 11,33. Por último, en el caso de la importancia concedida al medio ambiente se categoriza a los participantes en seis grupos (ver Tabla 44) cuya varianza es de 8,24.

Tabla 44. Grupos para la variable actitud ecocéntrica (*AE*), actitud antropocéntrica (*AA*) e importancia concedida al medio ambiente (*ICM*).

		1	2	3	4	5	6	7	8
<i>AE</i>	<i>n</i>	532	160	173	71	280	74	106	160
	<i>M</i>	0,74	12,15	24,32	35,58	50,17	64,85	79,00	97,56
<i>AA</i>	<i>n</i>	624	211	250	113	198	94	66	
	<i>M</i>	0,88	11,85	23,25	34,12	51,44	74,10	97,20	
<i>ICM</i>	<i>n</i>	69	27	170	232	258	800		
	<i>M</i>	46,75	61,01	72,43	79,86	89,03	99,26		

Para la orientación sostenible se optó por la categorización que asume varianzas diferentes por el hecho de que mantiene una mejor proporción de los

participantes en los grupos que la opción de varianzas iguales. No obstante, el BIC es algo mejor para el caso de la categorización que asume las varianzas iguales. En este caso se agrupa a los participantes en dos grupos, en el primero de ellos se incluye a 26 participantes, cuya puntuación media es de 19,51 y una varianza de 24,50. En el segundo grupo se agrupa a los 1530 participantes restantes, con una media de 24,08 y una varianza de 7,77.

En cuanto a la escala de obstáculos, a pesar de que el modelo de categorización de los participantes que asume varianzas iguales obtiene un mejor BIC, optamos por el que asume varianzas diferentes para una mejor distribución de los participantes en los grupos. En este caso, se agrupa a los participantes en dos grupos. El primer grupo está compuesto por 1374 participantes con una puntuación media de 4,26 y una varianza de 3,11; por su parte, el segundo grupo se compone por 182 participantes con una puntuación media de 6,46 y una varianza de 7,52.

En la escala de facilitadores, al igual que en la anterior, a pesar de que el modelo con mejor ajuste es el que asume varianzas iguales (genera 9 grupos), optamos por el que asume varianzas diferentes porque existe una mejor distribución de los participantes en los grupos. En este caso se realiza una agrupación de los participantes en tres grupos. El grupo 1 tiene 121 participantes con una puntuación media de 1,44 y una varianza de 0,26; el grupo 2 está compuesto por 1176 participantes con una media de 3,94 y una varianza de 1,71; y el grupo 3 se compone por 259 participantes con una media de 7,20 y una varianza de 5,38.

Para la escala de barreras y de apoyos, en la dimensión de barreras se encuentra una distribución normal, con lo que la categorización es la misma en el caso de varianzas iguales y diferentes. En este caso se determina un único grupo que engloba a los 1556 participantes, con una puntuación media de 10,79 y una varianza de 3,37. No obstante, dado que la categorización no puede contener un único grupo, se fuerza el algoritmo para que nos haga dos grupos. En este caso, se asumen varianzas iguales (2,60) y el BIC se reduce en comparación con el estimado por defecto. En el grupo 1 encontramos a 173 participantes con una

puntuación media de 9,02, y en el grupo 2 hay 1383 participantes con una puntuación media de 11,23. Por su parte, para la dimensión de apoyos, aunque hay una mejor estimación del modelo cuando se asumen varianzas iguales, optamos por la categorización que se realiza asumiendo varianzas diferentes porque existe una mejor distribución de los participantes en los grupos. En este caso se determinan dos grupos. En el primero de ellos se agrupa a 281 participantes, con una media de 7,49 y una varianza de 3,89; en el segundo se agrupa a 1275 participantes, con una puntuación media de 9,88 y una varianza de 2,78.

En la escala de actitud, la mejor categorización es la que asume varianzas iguales, no obstante, optamos por la que asume varianzas diferentes porque existe una mejor distribución de los participantes en los grupos (su BIC es un poco menos bueno que el de la otra categorización). En este caso se distribuye a los participantes en dos grupos. En el primero de ellos se clasifica a 428 participantes con una puntuación media de 10,93 y una varianza de 9,20; por su parte, el segundo grupo se compone por 1128 participantes con una puntuación media de 13,28 y una varianza de 4,36.

En cuanto a la escala de norma subjetiva, la mejor categorización es la que asume varianzas iguales (0,63) y clasifica a los participantes en cuatro grupos. El grupo 1 está compuesto por 312 participantes con una puntuación media de 4,36; el grupo 2 se compone por 859 participantes y cuenta con una puntuación media de 5,46; el grupo 3 está compuesto por 318 participantes y su puntuación media es de 7,81; por último, el grupo 4 está compuesto por 67 participantes con una puntuación media de 10,76.

Para la escala de locus de control se ha optado por el modelo de categorización que asume varianzas diferentes porque, aunque su BIC es menor, hace una mejor distribución de los participantes en los grupos. En este caso se clasifica a los participantes en tres grupos. En el primero de ellos se agrupa a 230 participantes con una puntuación media de 3,40 y una varianza de 0,25. El segundo grupo está compuesto por 542 participantes con una puntuación media

de 5,96 y una varianza de 0,39. Por último, el tercer grupo se compone por 784 participantes con una puntuación media de 8,03 y una varianza de 3,78.

Por último, para la escala de autoeficacia se ha elegido el modelo de categorización que asume varianzas diferentes, pese a que obtiene un BIC menor que el que asume varianzas iguales, distribuye mejor a los participantes en los grupos. En este caso se clasifica a los participantes en tres grupos. El primer grupo se compone por 129 participantes cuya puntuación media es de 21,14 y su varianza de 10,92. El segundo grupo está compuesto por 1282 participantes, con una puntuación media de 26,17 y una varianza de 10,92. Por último, el tercer grupo está compuesto por 145 participantes con una puntuación media de 33,34 y una varianza de 3,52.

7.2. SELECCIÓN DEL MODELO

A continuación, se van a integrar las variables categorizadas en el apartado anterior con las variables de deseabilidad, viabilidad comparativa y viabilidad con redes bayesianas, para ver las relaciones que se establecen entre ellas y con la variable tipo de emprendedor. Para ello, como ya hemos comentado, se van a utilizar los algoritmos de aprendizaje automático utilizados en el capítulo anterior.

No obstante, como también se ha comentado ya, se van a forzar las relaciones que se han establecido previamente en la literatura sobre intención emprendedora en los modelos que se van a estimar, para ver cuál es su relación con el resto de variables que se van a integrar. En la Figura 31 se encuentran representados el Modelo Integrado Prognóstico (MIP) y el Modelo Integrado Diagnóstico (MID) que surgen de la integración de las relaciones propuestas por la *Teoría del Comportamiento Planeado* (Ajzen y Fishbein, 1980; Fishbein y Ajzen, 1975), el *Modelo del Evento Emprendedor* (Shapero y Sokol, 1982), el *Modelo Integrado de Intención Emprendedora* de Krueger-Shapero (Krueger y Brazeal, 1994; Krueger y Carsrud, 1993; Krueger et al., 2000), el *Modelo modificado de la TCP con medidas alternativas de la norma subjetiva* (Heuer y Liñán, 2013) y el *Modelo de Intención Emprendedora influenciado por Factores Externos* de Lüthje y Franke (2003).

El modelo prognóstico (ver Figura 31a) es análogo a los modelos estimados por los modelos de ecuaciones estructurales en los que los arcos van de las causas a los efectos. En este caso, los arcos van desde las diferentes variables que tratan de explicar la intención emprendedora a la variable *tipo.e* que representa a los nueve perfiles de emprendedores definidos en este trabajo (y en la que se sobreentiende inmersa la variable intención). Este tipo de modelos, tal como ya comentaron Ruiz-Ruano et al. (2014), se consideran extremadamente complejos en términos del número de parámetros estimados. Por su parte, en el modelo diagnóstico (ver Figura 31 b) los arcos van de los efectos a las causas. En este caso, los arcos van desde la variable *tipo.e* al resto de variables del modelo. Este tipo de modelos, a diferencia del anterior, estiman un número de parámetros inferior, lo cual ayuda a su interpretación. También se ha de destacar que este último modelo, ya que las redes bayesianas se basan en el Teorema de Bayes, permite realizar inferencias en ambos sentidos (Puga, Krzywinski y Altman, 2015c) a diferencia de las estructuras basadas en modelos de ecuaciones estructurales.

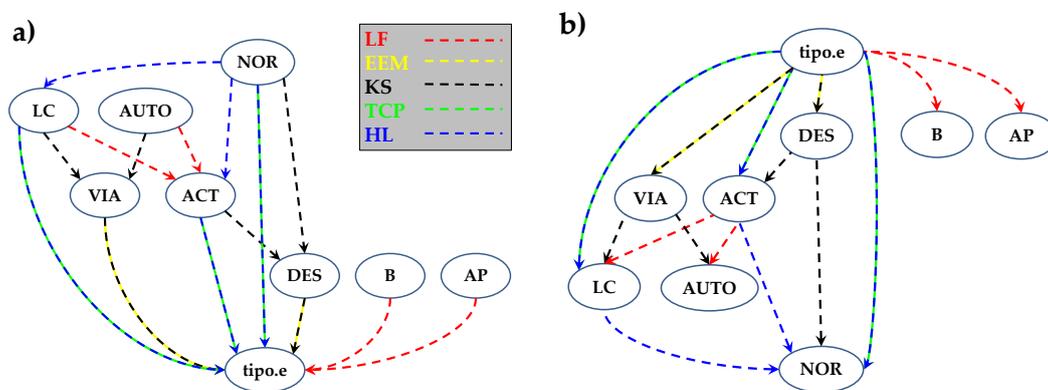


Figura 31. Modelos integrados basados en los estudios previos sobre intención emprendedora. a) Modelo Integrado Prognóstico – MIP y b) Modelo Integrado Diagnóstico – MID. *Nota:* LF: relaciones establecidas por el modelo de Lüthje y Franke, EEM: relaciones establecidas por el modelo de Shapero y Sokol, KS: relaciones establecidas por el modelo de Krueger-Shapero, TCP: relaciones establecidas por el modelo de Ajzen y Fishbein, HL: relaciones establecidas por el modelo de Heuer y Liñán.

Se han estimado estructuras de redes bayesianas en modo pronóstico y diagnóstico basándonos en los distintos tipos de algoritmos de aprendizaje automático. En la Tabla 45 se presentan los parámetros de bondad de ajuste para cada uno de los modelos además de los obtenidos para los modelos base (MIP y MID, ver Figura 31). No se presentan datos para los algoritmos GS, IA, RM ni para MMHC en modo diagnóstico porque se estiman modelos con arcos no dirigidos. Además, los algoritmos GS y RM modelan únicamente las relaciones que se les han dado preestablecidas previamente, es decir, son iguales al modelo base.

Tabla 45. Medidas de bondad de ajuste de los distintos modelos de red bayesiana.

	MIP	MID	HC		TS		MMHC
			MIP	MID	MIP	MID	MIP
BIC	-33692,24	-13353,4	-47816,39	-27538,37	-47806,67	-27527,28	-47827,1
AIC	-17027,38	-11844,74	-30758,32	-25652,54	-30668,35	-25612,02	-30795,78
LL	-10797,38	-11280,74	-24381,32	-24947,54	-24261,35	-24896,02	-24428,78
BDE	-14132,16	-12550,69	-28093,88	-26585,67	-28047,18	-26560,98	-28121,42
K2	-12204,4	-11974,02	-26113,94	-25946,62	-26059,05	-25935,95	-26136,66
Nodos	9	9	19	19	19	19	19
Arcos	15	15	29	27	30	27	27
PMB	7,11	3,78	4,63	3,16	4,74	3,16	4,42
PV	3,33	3,33	3,05	2,84	3,16	2,84	2,84
FPR	1,67	1,67	1,53	1,42	1,58	1,42	1,42

Como puede observarse, el modelo basal MID es el que obtiene un mejor ajuste comparado tanto con MIP como con el resto de modelos aprendidos. Por su parte, si nos fijamos en los modelos basados en algoritmos de aprendizaje automático, los basados en los algoritmos TS y en HC son los que obtiene un mejor ajuste.

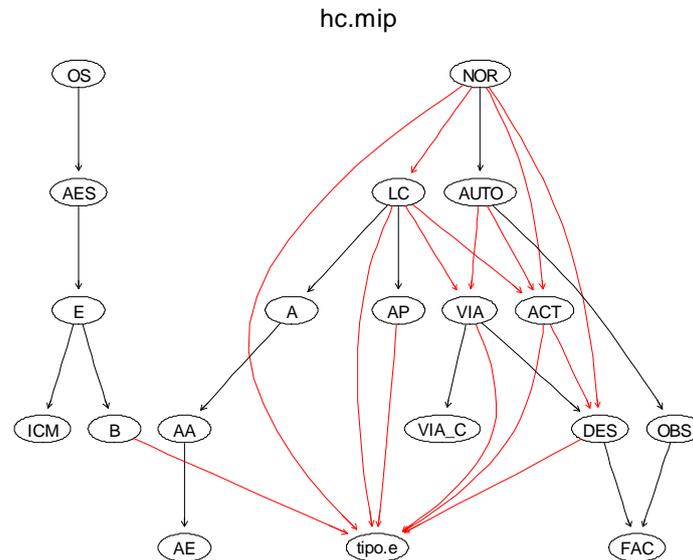


Figura 32. Modelo Integrado Prognóstico estimado con el algoritmo HC. *Nota:* los arcos rojos son del modelo base.

En la Figura 32 se encuentra representada gráficamente la red bayesiana obtenida con el algoritmo HC en modo prognóstico. Como puede observarse, establece nuevas relaciones a parte de las que ya se habían introducido en el modelo. En este caso, añade la relación entre norma subjetiva (NOR) y autoeficacia (AUTO), entre locus de control (LC) y apoyos (AP), y viabilidad (VIA) y deseabilidad (DES). Esta última relación ya ha sido reportada previamente por Ruiz-Ruano et al. (2014) y Schlaegel y Koenig (2014). Sin embargo, como hemos comentado, tiene un peor ajuste.

El modelo diagnóstico estimado con el algoritmo HC está representado gráficamente en la Figura 33. Este es uno de los mejores modelos junto con el estimado con el algoritmo TS. A parte de las relaciones ya prefijadas en el modelo, encontramos una relación entre la viabilidad (VIA) y la deseabilidad (DES). Por su parte, y ya con respecto a las variables nuevas que se han añadido a los modelos, se puede observar que se establecen relaciones entre las variables relacionadas con la sostenibilidad (OS y AES) y ecocentrismo (E e ICM) con la variable barreras (B). Las variables relacionadas con antropocentrismo (A y AA) y

la actitud ecocéntrica (AE) se relacionan con locus de control (LC). La variable viabilidad (VIA) se relaciona con viabilidad comparada (VIA_C). Y por último, las variables obstáculos (OBS) y facilitadores (FAC) están relacionadas con autoeficacia (AUTO) y con deseabilidad (DES).

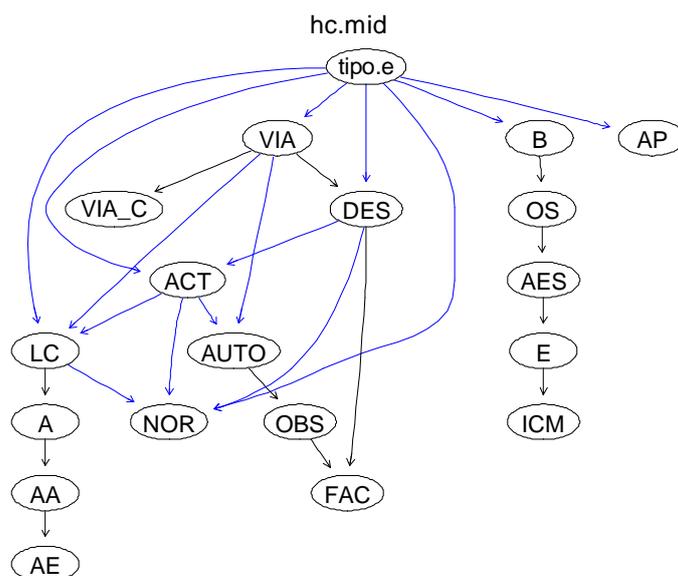


Figura 33. Modelo Integrado Diagnóstico estimado con el algoritmo HC. *Nota:* los arcos azules son del modelo base.

En la Figura 34 se puede observar la representación gráfica del modelo pronóstico estimado por el algoritmo TS. El ajuste de esta red es inferior al estimado con este mismo algoritmo en modo diagnóstico. Como puede verse en la Figura 34, a las relaciones prefijadas al modelo se añade la relación entre autoeficacia (AUTO) y norma subjetiva (NOR), la relación entre locus de control (LC) y apoyos (AP) y entre viabilidad (VIA) y deseabilidad (DES).

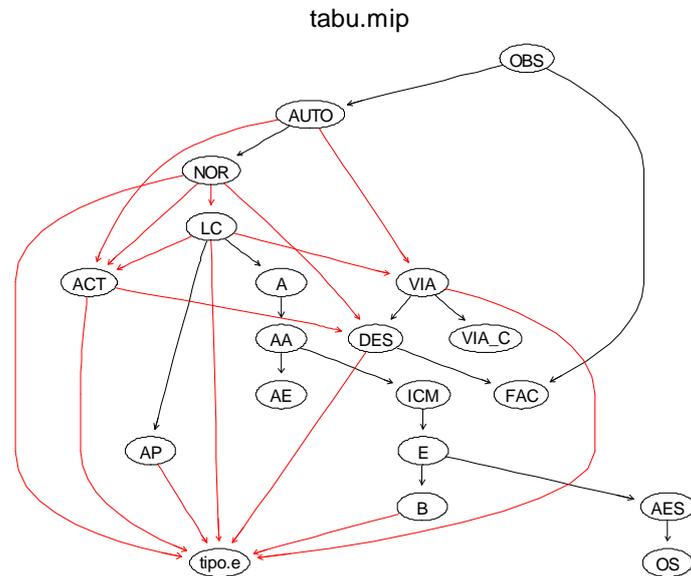


Figura 34. Modelo Integrado Prognóstico estimado con el algoritmo TS. *Nota:* los arcos rojos son del modelo base.

El modelo diagnóstico estimado con el algoritmo TS está representado en la Figura 35. En este caso, a parte de las relaciones prefijadas para el modelo, vuelve a representarse la relación entre deseabilidad (DES) y viabilidad (VIA). En este modelo, a diferencia del anterior, no se establecen nuevas relaciones entre las variables del modelo base (MID), a parte de las ya comentadas. Con respecto al resto de variables añadidas al modelo, se observa una relación entre las variables viabilidad (VIA) y viabilidad comparada (VIA_C). Y las variables obstáculos (OBS) y facilitadores (FAC) se relacionan con autoeficacia (AUTO) y deseabilidad (DES). Estas mismas relaciones también las define el modelo realizado con el algoritmo HC. Las diferencias en uno y otro modelo vienen por las relaciones que se van a comentar a continuación. En este modelo, se establece una relación entre el locus de control (LC) y el valor antropocéntrico o antropocentrismo (A). A su vez, de esta última variable surge una serie de relaciones entre las variables relacionadas con valores y actitudes ambientales (AA, AE, E e ICM) y con sostenibilidad (AES y OS).

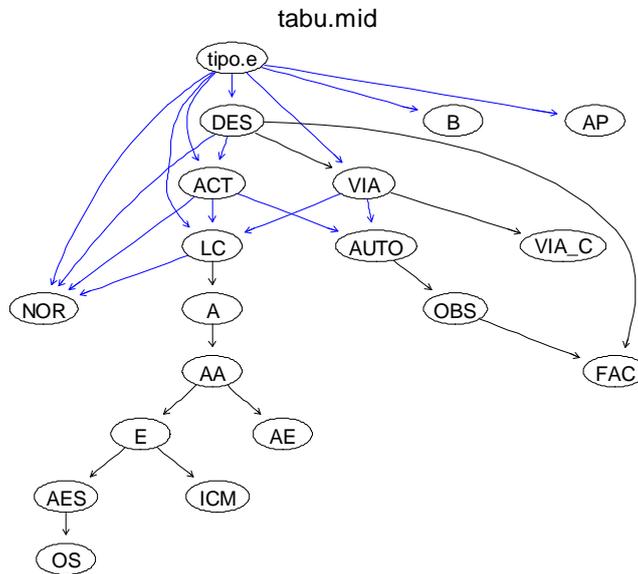


Figura 35. Modelo Integrado Diagnóstico estimado con el algoritmo TS. *Nota:* los arcos azules son del modelo base.

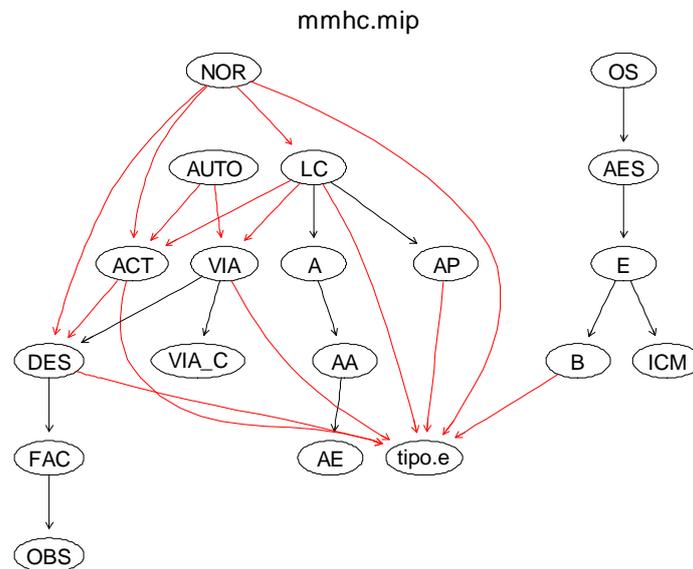


Figura 36. Modelo Integrado Prognóstico estimado con el algoritmo MMHC.

Por último, en la Figura 36 se encuentra representada la red prognóstica que dibuja el algoritmo MMHC. Este modelo, como ya se comentó anteriormente, tiene peor ajuste. No obstante, como en los modelos prognósticos anteriores, se establece una relación entre locus de control (LC) y apoyos (AP). Y al igual que en todos los modelos anteriores, se establece una relación entre viabilidad (VIA) y deseabilidad (DES).

A pesar de que el MID base es el que mejor ajuste tiene, no lo vamos a considerar para el análisis en modo inferencia dado que no incluye el resto de variables que han sido estudiadas en este trabajo, y para las que queríamos observar su relación con el resto de variables. En cualquier caso, dado que la red basal se encuentra contenida en todos los modelos, muchas de las conclusiones que extraigamos para el modelo elegido podrán extrapolarse al modelo basal. En este caso, nos hemos decantado por el modelo integrado diagnóstico estimado con el algoritmo TS. El modelo integrado prognóstico estimado con el mismo algoritmo también podría ser un buen modelo a nivel teórico, pero su ajuste es peor (Ruiz-Ruano et al., 2014). Además, a pesar de cometer un 46% de error de clasificación de los diferentes tipos de emprendedor frente a un 52% del modelo diagnóstico estimado con el mismo algoritmo, su número de parámetros es 8,95 veces superior al del modelo diagnóstico (6407 frente a 716). Por otra parte, el modelo estimado con el algoritmo HC tiene un buen ajuste, pero creemos que el estimado con el algoritmo TS tiene más sentido a nivel teórico. Ello es debido a la agrupación que realiza de las variables relativas a sostenibilidad y medio ambiente (actitud hacia el emprendimiento sostenible, valores y actitudes ecocéntricas y antropocéntricas, importancia concedida al medio ambiente y orientación sostenible) que las sitúa a todas dentro de un mismo subgrafo y dependiendo todas de la variable locus de control.

Es por ello que vamos a utilizar el modelo integrado diagnóstico estimado con el algoritmo TS para ponerlo a funcionar en modo inferencial y ver cómo se comportan las variables en función de diferentes escenarios.

7.3. USO DE LA RED EN MODO INFERENCIAL

La tasa de clasificaciones correctas en promedio que realiza la red es de 67,46% con una desviación típica de 17,43%. Esto quiere decir que, tomando todas las variables en conjunto, podríamos decir que el promedio de clasificaciones correctas del modelo es de dicho porcentaje. Además, se aprecia que existe variabilidad en lo bien que se clasifican diferentes variables que forman parte del modelo. Con respecto a la tasa de clasificaciones correctas que se realiza para la variable tipo de emprendedor, tal como puede verse en la Tabla 46, es de 47,43%. Pese a ser un valor bajo –aceptable desde el punto de vista de la investigación realizada en ciencias sociales, ver por ejemplo la R^2 de 0,46 obtenida por Rueda et al. (2005)–, es muy superior a la tasa de clasificaciones correctas que se realizaría atendiendo al azar, que sería de 1/9, es decir, de 11,11%.

Si nos fijamos en la tasa de clasificaciones correctas de todas las variables que integran el modelo (ver Tabla 46) podemos observar que cinco de las 19 variables tienen una tasa superior al 80%, tres se encuentran por debajo del 50% y el resto se encuentran entre el 50% y el 80% de clasificaciones correctas. Las variables que tienen menores tasas de clasificaciones correctas son el tipo de emprendedor, como ya hemos comentado, la actitud ecocéntrica, y la actitud antropocéntrica. Si nos fijamos en el modelo gráfico de la red bayesiana elegida (ver Figura 35) la actitud ecocéntrica depende de la actitud antropocéntrica, es decir, la tasa de clasificaciones correctas en la actitud ecocéntrica depende de la actitud antropocéntrica, y esta depende a su vez de la variable antropocentrismo (valor antropocéntrico) cuya tasa de clasificaciones correctas al mismo tiempo es del 64,14%.

Por su parte, las variables con mejor tasa de clasificaciones correctas son orientación sostenible, barreras, obstáculos, autoeficacia y apoyos. En el primero de los casos, la orientación sostenible depende de la actitud hacia el emprendimiento sostenible, lo que indica que dicha variable predice con gran éxito a los emprendedores con orientación hacia la sostenibilidad. En el caso de las barreras y los apoyos, dependen directamente del tipo de emprendedor, lo cual indica que esta variable predice bien a las otras dos, aunque no en el sentido

esperado en función de la literatura existente al respecto. En el caso de la autoeficacia depende en el modelo de la viabilidad y los obstáculos de la autoeficacia. En ambos casos, las variables que las anteceden en el modelo hacen buenas predicciones de las mismas.

Con respecto a lo comentado en relación a las variables de barreras y apoyos, los resultados que obtenemos en nuestro modelo es que la percepción de pocas barreras y de muchos apoyos está relacionado en mayor medida con el perfil no emprendedor que con los perfiles emprendedores. En este caso si se evidencian en el modelo pocas barreras y muchos apoyos, las probabilidades asociadas a los diferentes tipos de emprendedores son: para el emprendedor general es de 8,19%, para el emprendedor potencial general es 2,81%, para el emprendedor potencial sostenible es 2,13%, para el emprendedor potencial tecnológico es 6,63%, para el emprendedor potencial tecnológico-sostenible es 12,1%, para el emprendedor sostenible es 2,24%, para el emprendedor tecnológico es 9,37%, para el emprendedor tecnológico-sostenible es 8,58% y para el no emprendedor es 48%. Si contrastamos dichos datos con las probabilidades previas del modelo podemos observar que también hay un aumento en las probabilidades del emprendedor potencial tecnológico, del emprendedor tecnológico y del emprendedor tecnológico-sostenible, aunque el aumento de probabilidad es inferior a la que se da en el perfil de no emprendedor.

Podemos comprobar, con los datos aportados en el primer punto de este capítulo, que las variables con mayor tasa de clasificaciones correctas, se corresponden con las que menor número de grupos o alternativas de respuesta tienen. Por ejemplo, orientación sostenible que es la variable con mayor tasa de clasificaciones correctas tiene dos posibles alternativas de respuesta, baja y alta. Igualmente, actitud con dos alternativas de respuesta –baja y alta- también es una de las variables con mejor tasa de clasificaciones correctas (ver Tabla 46). En el caso de la viabilidad, su tasa de clasificaciones correctas es menor que las comentadas anteriormente, porque sus alternativas de respuesta aumentan a cuatro –muy poco, poco, viable y muy viable-. Por su parte, encontramos una tasa de clasificaciones correctas muy inferior para la variable tipo de emprendedor, porque tiene nueve posibles respuestas diferentes.

Igualmente, en la Tabla 46 podemos observar que para aquellas variables con alta tasa de clasificaciones correctas, el valor de la pérdida logarítmica y la pérdida cuadrática son más próximos a cero y, por tanto, informan sobre un mejor ajuste de la variable como predictora del modelo. Por su parte, en estas mismas variables, la compensación esférica es más próxima a 1, lo cual también es un indicador de un mejor ajuste de la variable como predictora del modelo.

Tabla 46. Parámetros de bondad de ajuste cuantitativo de la red.

Variable	TCC	PL	PC	CE	Variable	TCC	PL	PC	CE
Tipo	47,43	1,52	0,67	0,55	LC	57,97	0,86	0,52	0,69
VIA_C	79,05	0,51	0,33	0,82	ICM	51,41	1,37	0,67	0,57
AA	42,29	1,53	0,71	0,53	VIA	59,83	0,87	0,52	0,69
E	67,8	0,66	0,43	0,75	AE	35,03	1,75	0,78	0,47
AES	52,06	1,13	0,62	0,62	A	64,14	0,62	0,43	0,75
OS	98,33	0,08	0,03	0,98	AUTO	82,33	0,49	0,28	0,85
NOR	57,33	0,96	0,55	0,67	AP	81,94	0,47	0,30	0,84
ACT	76,96	0,46	0,31	0,82	B	88,88	0,35	0,20	0,90
DES	75,06	0,48	0,32	0,82	FAC	75,58	0,71	0,40	0,78
OBS	88,24	0,32	0,19	0,90					

En la Tabla 47 se representa el análisis de sensibilidad de las diferentes variables contenidas en la red. El parámetro de información mutua (IM) representa la cantidad de cambio que experimenta la variable tipo de emprendedor cuando otra variable ejerce influencia sobre la misma. En este caso, cuando este valor es igual a cero indica una independencia entre variables. El porcentaje del promedio de cambio representa el porcentaje en que cambia la variable tipo de emprendedor cuando es influenciada por otra variable en promedio. Por su parte, el parámetro varianza del promedio, representa la

varianza del porcentaje promedio de cambio que experimenta la variable tipo de emprendedor cuando otra variable está ejerciendo su influencia sobre ella.

Como puede observarse, las variables viabilidad y deseabilidad son las que explican en mayor proporción el cambio producido en la variable tipo de emprendedor. Es decir, son las variables que ejercen una mayor influencia sobre el tipo de emprendedor. En menor proporción se encuentra la norma subjetiva, la actitud, la autoeficacia y los apoyos. Por su parte, la actitud antropocéntrica, la actitud ecocéntrica, el valor ecocéntrico, el valor antropocéntrico, la actitud hacia el emprendimiento sostenible, la importancia concedida al medio ambiente y la orientación sostenible se presentan como variables cuya influencia sobre el tipo de emprendedor es prácticamente inapreciable. Es decir, que conocer el estado en que se encuentran estas variables no añade casi nada al conocimiento del estado en que se encontraría la variable tipo de emprendedor.

Tabla 47. Análisis de sensibilidad de las variables de la red.

Variable	IM	%	Var	Variable	IM	%	Var
tipo	2,60	100,00	0,61	AP	0,02	0,72	0,00
VIA	0,17	6,57	0,02	VIA_C	0,01	0,23	0,00
DES	0,07	2,56	0,01	B	0,01	0,22	0,00
NOR	0,04	1,44	0,00	LC	0,00	0,18	0,00
ACT	0,02	0,88	0,00	FAC	0,00	0,05	0,00
AUTO	0,02	0,73	0,00	OBS	0,00	0,01	0,00

Nota: IM: información mutua, %: porcentaje promedio de cambio, Var: varianza del promedio. En la tabla no aparecen las variables A, AA, AE, E, AES, ICM y OS porque su impacto es prácticamente inapreciable.

En la Figura 38 se encuentran representadas las probabilidades previas del modelo. Como puede observarse, en la variable tipo de emprendedor, la opción más probable es que sea no emprendedor (43%), seguido por emprendedor potencial tecnológico-sostenible (12,8%) y emprendedor general (12,5%). La

probabilidad previa para el resto de tipo de emprendedores es inferior al 9%. Con respecto a la variable viabilidad (es la que mayor sensibilidad tiene en el modelo tal como hemos visto más arriba), lo más probable es la opción *poco viable* (43,8%) seguida por la opción *viable* (28,8%). En este caso la opción menos probable es *muy viable* con una probabilidad del 3,08%. Si atendemos al análisis de sensibilidad, la siguiente variable con mayor influencia del modelo es deseabilidad. En este caso, lo más probable es que sea considerado como deseable crear una empresa (57,2%) frente al 42,8% asociado con que no se consideraba deseable. La respuesta más probable en norma subjetiva es *baja* (54,9%) seguida por *alta* (20,6%). En actitud, la respuesta con mayor probabilidad previa es *alta* (72,5%) frente a *baja* con tan solo un 27,5%. Por último, en la variable autoeficacia, *media* es la respuesta con mayor probabilidad (82,5%), mientras que *baja* y *alta* están en torno al 9%.

Como puede verse tanto en la Figura 38 como en la Figura 37, las probabilidades previas de que un emprendedor sea clasificado en nuestro modelo como emprendedor general teniendo en cuenta el estado del resto de variables, es del 12,5%. Igualmente, las probabilidades de clasificación para el resto de tipos de emprendedor serían, emprendedor potencial general 3,79%, emprendedor potencial sostenible 4,43%, emprendedor potencial tecnológico 4,63%, emprendedor potencial tecnológico-sostenible 12,8%, emprendedor sostenible 3,73%, emprendedor tecnológico 8,74%, emprendedor tecnológico-sostenible 6,43% y no emprendedor 43%.

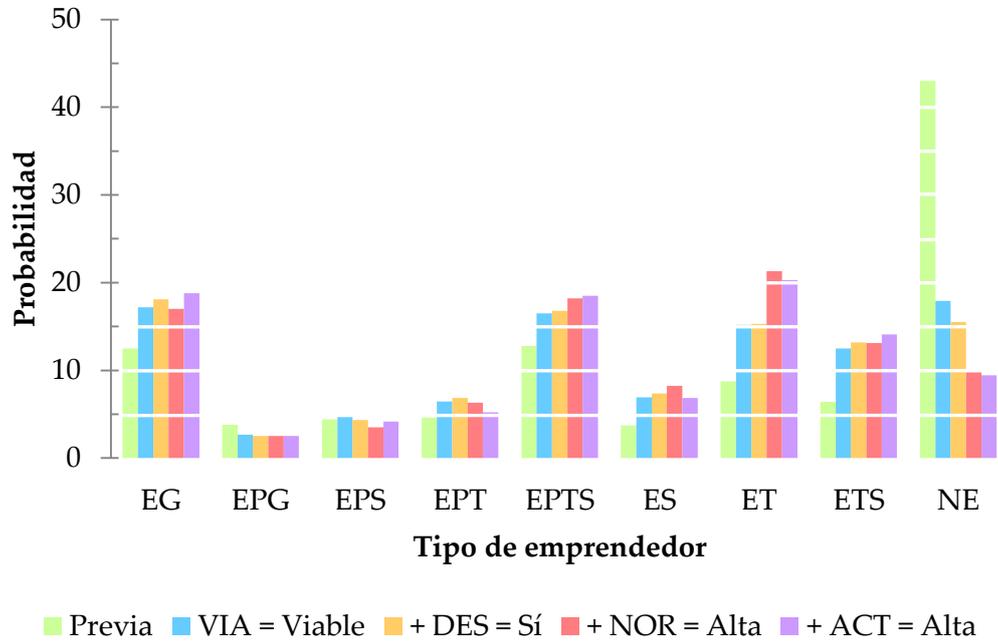


Figura 37. Probabilidades previas y posteriores de la red cuando se van añadiendo evidencias al modelo secuencialmente.

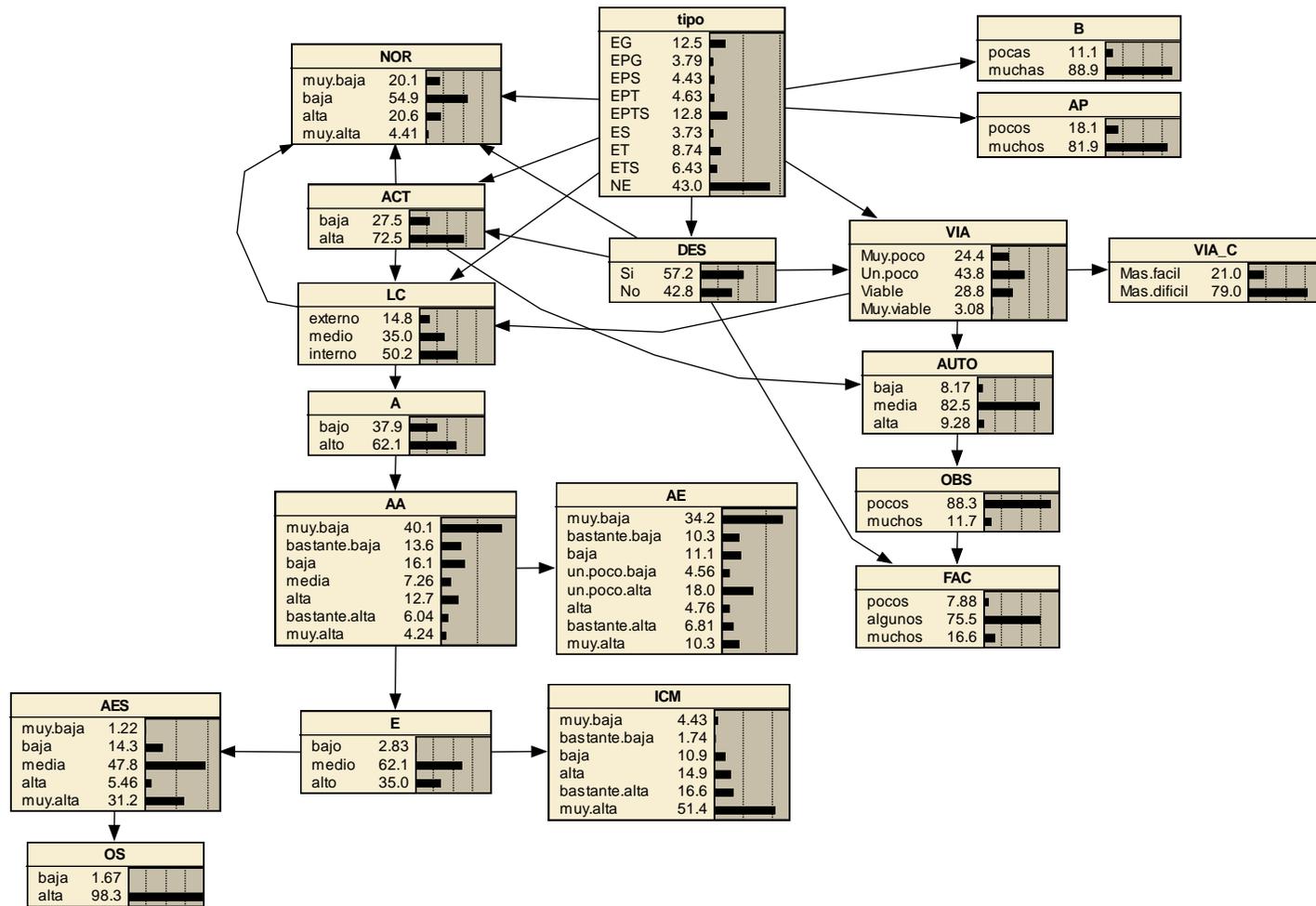


Figura 38. Distribución previa de las variables del modelo.

No obstante, estas probabilidades previas experimentan un cambio cuando las variables más influyentes en el modelo (las que obtienen un mayor índice de sensibilidad) cambian su probabilidad de ocurrencia (ver Figura 37), es decir, cuando al modelo le damos una evidencia. En este caso, hemos ido modificando cada una de las variables en términos de lo que cabría esperar desde la perspectiva teórica. Es decir, hemos ido dándole evidencias al modelo tal como cabría esperar en la línea con la teoría sobre intención emprendedora y con los modelos desarrollados al respecto.

Dado que la variable que mayor influencia tiene sobre el tipo de emprendedor es viabilidad, es a la primera que le prefijamos la categoría de respuesta “viable”, es decir, le damos al modelo dicha evidencia. En este caso, se recalculan de nuevo todas las probabilidades del modelo disminuyendo la probabilidad de ocurrencia del perfil no emprendedor, y aumentando la probabilidad de ocurrencia del perfil emprendedor, sobre todo para los emprendedores generales (17,2%), los emprendedores potenciales tecnológico-sostenibles (16,5%), los emprendedores tecnológicos (15,2%) y los emprendedores tecnológico-sostenibles (12,5%). No obstante, partiendo de la muestra del presente estudio, esta combinación de tipo de emprendedor y considerar viable la creación de una empresa tiene una verosimilitud¹⁰ del 28,79%. En el caso de que la respuesta obtenida en la variable viabilidad hubiese sido “muy viable”, la probabilidad de no emprendedores se reduce a 6,25% y se incrementa la clasificación de emprendedores (p.e., emprendedor general 37,5%, emprendedor tecnológico-sostenible 27,1% o emprendedor tecnológico 14,6%). Sin embargo esta combinación de respuestas obtiene un 3,08% de probabilidad de ocurrencia.

Cuando en la red evidenciamos que es deseable crear una empresa (la respuesta “sí”), la verosimilitud es de 25,28%. Es decir, que la probabilidad de que una persona perciba como viable y deseable crear una empresa es el 25,28%. En este caso, como se observa en Figura 37, la probabilidad de los no emprendedores disminuye (15,5%) y se incrementa la probabilidad de clasificar a emprendedores.

¹⁰ Entendida como probabilidad conjunta del modelo.

En este caso el incremento es menor, e incluso en algunos perfiles se produce un descenso en su clasificación. No obstante, se incrementa en casi un punto la probabilidad de los emprendedores generales (18,1%) y de los emprendedores tecnológico-sostenibles (13,2%).

Si además se evidencia que la norma subjetiva es “alta” de nuevo se observa una disminución en la probabilidad de no emprendedores y aumenta la de los emprendedores. En este caso los emprendedores potenciales tecnológico-sostenibles (18,2%) y los emprendedores tecnológicos (21,3%) son los que aumentan su probabilidad de aparición. La probabilidad conjunta de que una persona considere viable y deseable la creación de una empresa propia y que además tenga una alta tendencia a acomodarse a la norma subjetiva es del 7,50%, teniendo en cuenta la configuración de las demás variables dentro del modelo. Si aportásemos a la red la evidencia de que la norma subjetiva es baja, la probabilidad conjunta aumentaría a 12,54% y si se evidenciara que es muy baja descendería hasta 3,53%, incrementando en ambos casos la probabilidad de no emprendedores y reduciendo la clasificación de los demás. Es decir, es muy improbable en nuestra muestra encontrar a una persona con esa disposición de respuestas, pero en caso de darse esas circunstancias, encontraríamos una mayor probabilidad de emprendedores tecnológicos (20,9%), de emprendedores potenciales tecnológicos (10,9%), de emprendedores potenciales sostenibles (6,37%) y de no emprendedores (18,7%), y se produciría un descenso en la probabilidad de los demás.

Por último, si se evidencia en el modelo que la actitud es alta, la probabilidad conjunta de que una persona haya escogido todas esas opciones al mismo tiempo se reduce hasta el 6,32% (sería mucho más baja en caso de evidenciarse una actitud baja, 1,18%). En este caso, vuelve a experimentarse en la red un descenso de las probabilidades de los no emprendedores (9,45%) y se aumenta la clasificación de los emprendedores, en este caso de los emprendedores generales (18,8%).

Por su parte, dado que la variable autoeficacia depende de la viabilidad, conocido el estado de viabilidad, los cambios que se produzcan en autoeficacia no

tienen ningún efecto sobre el tipo de emprendedor. En cuanto a la variable apoyos, cuyo efecto sobre tipo de emprendedor es bastante inferior, no se va a considerar pese a que su relación con dicha variable es directa. Este aspecto será aclarado a continuación en el apartado Discusión.

7.4. CONCLUSIONES PARCIALES

El hecho de categorizar las variables, por una parte facilita su uso para trabajar con las redes bayesianas, dado que en variables con amplios rangos de respuesta, puede agruparse a los participantes cuyas respuestas tienen la misma orientación. Sin embargo esta categorización también produce en parte una pérdida de información, dada esa reducción en la variabilidad de las respuestas emitidas por los participantes. Para futuros trabajos, desde el punto de vista metodológico, se podrían realizar distintos tipos de categorizaciones y testar con cuáles de ellas se obtienen mejores resultados. Por otra parte, hay que denotar que las varianzas obtenidas para algunas de las variables del modelo (p.e., valor ecocéntrico y valor antropocéntrico) son muy grandes. En este caso la variabilidad de las respuestas dadas a estas escalas es muy amplia y las conclusiones que se hagan acerca de las mismas habrá que abordarlas con cautela.

Que el modelo basal diagnóstico sea el que más ajuste muestra es debido, por una parte, al reducido número de variables con las que cuenta (9 frente a las 19 de nuestro modelo), y por otra parte, a que todas las relaciones que en él se establecen han sido fijadas en la dirección apuntada por los trabajos previos.

Por su parte, como se ha comprobado, los modelos diagnósticos ayudan a un mejor entendimiento de las relaciones que se establecen entre las distintas variables para predecir la intención emprendedora. Estos modelos son mejores que los pronósticos desde un punto de vista del ajuste, la parsimonia y la sencillez (Ruiz-Ruano et al., 2014). Por su parte, también hay que destacar que los modelos basados en el ajuste (HC y TS) presentan ventajas con respecto a los basados en la constricción y los mixtos, tanto en términos estadísticos, como a nivel teórico.

Los modelos prognósticos dibujan en los tres casos descritos en este capítulo una relación entre el locus de control y los apoyos, que no es contemplada por los modelos diagnósticos. Por su parte, al igual que Schlaegel y Koenig (2014) y que Ruiz-Ruano et al. (2014) encontramos también una relación directa entre la viabilidad y la deseabilidad que es modelada tanto por los modelos diagnósticos descritos en este capítulo como por los prognósticos.

Como ya hemos comentado, el porcentaje de clasificaciones correctas de la red seleccionada es de 47,43%, porcentaje que consideramos aceptable. De hecho, como también hemos dicho anteriormente, es superior al porcentaje de clasificaciones correctas que se realizaría al azar (11,11%).

Por su parte, se obtiene que las variables con mayor influencia sobre el tipo de emprendedor son viabilidad, deseabilidad, norma subjetiva y actitud. En el caso de la viabilidad se ha de destacar que su influencia sobre la variable tipo de emprendedor es casi tres veces superior a la de la deseabilidad. Este resultado aporta valor en el sentido de que la percepción de viabilidad puede ser modificada mediante formación e información. Es decir, se puede actuar sobre la percepción de aquellos emprendedores potenciales que consideran poco o nada viable crear su propio negocio en aras a conseguir que no abandonen su potencialidad como emprendedores.

No obstante, y a pesar de que las variables anteriormente comentadas son las que tienen una mayor influencia en el modelo, también ha de señalarse que estas relaciones no han sido aprendidas automáticamente por el modelo, sino que han sido forzadas para tener una correspondencia con los modelos teóricos de partida. En cuanto a los resultados obtenidos para nuestro modelo de las variables barreras y apoyos derivadas del *Modelo de Intención Emprendedora influenciado por Factores Externos* de Lüthje y Franke (2003) como hemos comentado anteriormente, van en contra de los postulados de estos autores. Es decir, la percepción de pocas barreras y muchos apoyos van más ligados al perfil de no emprendedor que a los perfiles de emprendedores, cuando debería ser al contrario.

Discusión y Conclusiones

8. DISCUSIÓN

Como ya se ha visto en la parte teórica del presente trabajo, el estudio del emprendimiento empezó a suscitar interés allá por el siglo XVIII (Cantillon, 1755/2010) y sigue presentándose como un tema de interés en la actualidad. Nuestro trabajo, dentro del campo de investigación del emprendimiento, contribuye al estudio del emprendimiento académico, que ha sido ampliamente estudiado desde la perspectiva del emprendedor potencial tomando como muestra a alumnos universitarios (p.e., Borbera et al., 2013; Deh et al., 2013; Iakovleva et al., 2014; López, 2009; López y García, 2011; Mars, 2009; Mars y Lounsbury, 2009; Rueda et al., 2013; Rueda et al., 2014), pero no tanto con profesionales del mundo académico, ya se trate de profesores o de personal dedicado a la investigación. Además de presentarse como innovador por el tipo de participantes con los que se ha contado, en este caso personal docente e investigador de la universidad pública española, también se ha pretendido profundizar en su relación con el emprendimiento tecnológico y sostenible. El primero de ellos ha sido más ampliamente estudiado, pero no tanto el segundo, pudiendo observar como ya señalaron Hall et al. (2010) que existe una tendencia creciente a encontrar trabajos que abarcan este aspecto dentro del campo del emprendimiento.

Como ya hemos comentado, la mayoría de los estudios realizados sobre intención emprendedora toman de muestra a estudiantes universitarios. Este hecho es tomado por algunos autores como una limitación (p.e., Rueda et al., 2014; Schlaegel y Koenig, 2014). Es por ello que estos autores señalan que para lograr una mejor comprensión del proceso emprendedor, la investigación futura debería incluir el comportamiento emprendedor real para comprobar su vínculo con la intención de conducta. En este sentido, y como ya comentamos en la justificación de este trabajo, esta investigación aporta información tanto de emprendedores reales como de emprendedores potenciales, lo que ayuda a acercarse un poco más al fenómeno emprendedor en este caso en el contexto académico. Además, dentro de estos emprendedores académicos se realizó la

diferenciación de sostenibles –interesados por la gestión de la triple línea base (Elkington, 1998)–, tecnológicos –asociados normalmente a la universidad (Veciana, 1989) y con un perfil típicamente técnico–, tecnológico-sostenibles –un compendio de los dos anteriores– y generales –su idea de negocio se encuentra al margen de las ideas anteriores–. Y, por último, se consideró el perfil de no emprendedor con objeto de ver cuáles eran las diferencias con los anteriores. De esta manera, este trabajo trata de ahondar en la inquietud creciente por el estudio de los emprendedores académicos, de sus motivaciones (p.e., Morales, 2008) y de las características que los diferencian de otro tipo de emprendedores (p.e., Glassman et al., 2003; Patzelt y Shepherd, 2009).

Por otra parte, este trabajo es pionero además de por la temática, por el uso de las redes bayesianas como herramientas estadísticas de análisis de datos y de modelado estructural en dicho campo de estudio. Como ya vimos anteriormente, el uso de las redes bayesianas como herramienta para el análisis de datos en psicología ha sido utilizada por algunos autores en diferentes ámbitos de la misma (p.e., Blaisdell et al., 2006; Díaz-Dhó et al., 2012; Edwards y Fasolo, 2001; Glymour, 2001, 2003; Gopnik et al., 2001; Gopnik et al., 2004; Gopnik y Shulz, 2004; Herskovits y Dagher, 1997; López y García, 2007, 2012; Sobel et al., 2004). El campo de estudio del emprendimiento también se ha beneficiado de las redes bayesianas como herramientas de análisis estadístico y modelado gráfico (p.e., Block et al., 2012, García et al., 2006; López, 2009; López et al., 2009; López et al., 2012; López y García, 2011b, 2012; López y Ruiz-Ruano, 2014b; Ruiz-Ruano et al., 2014).

En este caso, se ha hecho uso de las redes bayesianas tanto en modo manual (generando la estructura de las mismas en términos de los arcos existentes entre las variables), como automático (haciendo uso de diferentes tipos de algoritmos de aprendizaje estructural). En el primero de los casos, se ha tomado en consideración la literatura existente relativa al estudio de las actitudes hacia el emprendimiento y la intención emprendedora. De este modo, se han creado relaciones dentro de la red bayesiana que han sido reportadas por otros autores anteriormente. En el segundo de los casos, se han utilizado diferentes algoritmos de aprendizaje automático para ver cuál de ellos proporcionaba los mejores

resultados. Además, y como ha sido reflejado anteriormente en la literatura (Ruiz-Ruano et al., 2014), se han creado las redes tanto en modo pronóstico (los arcos van de las causas a los efectos) como diagnóstico (los arcos van de los efectos a las causas). Como se ha comprobado, los modelos diagnósticos ayudan a un mejor entendimiento de las relaciones que se establecen entre las distintas variables para predecir la intención emprendedora. Estos modelos, como ya hemos comentado anteriormente, son mejores que los pronósticos desde un punto de vista del ajuste, la parsimonia y la sencillez (Ruiz-Ruano et al., 2014). Igualmente, destacamos que los modelos basados en el ajuste presentan ventajas con respecto a los basados en la constricción y los mixtos, tanto en términos estadísticos, como a nivel teórico.

El resultado más destacable de este trabajo está en relación con el modelo de red bayesiana generado para el modelado de la creación de empresas en los emprendedores académicos. Como ya se ha comentado anteriormente, el porcentaje de clasificaciones correctas de nuestra red bayesiana es de 47,43%, frente al 46% de clasificaciones correctas del modelo revisado por Rueda et al. (2015), al 31% de clasificaciones correctas que obtuvieron Schlaegel y Koenig (2014) con su modelo, y el 28% y 21% que reportan de los modelos TCP y EEM (Schlaegel y Koenig, 2014). Pese a que los resultados que se han obtenido en nuestro estudio pueden considerarse aceptables desde un punto de vista estadístico, es cierto que también implican un gran grado de complejidad.

El hecho de que la red haya contado con 19 variables, incrementa la posibilidad de relaciones entre las mismas y se hace más difícil una interpretación de los resultados que se obtienen. Además, se han forzado algunas relaciones para ir en línea con la teoría habida hasta el momento. Para futuros estudios creemos que sería interesante trabajar con menos variables (por ejemplo con las que se ha visto que guardan una mayor relación) y no forzar relaciones, es decir, que los algoritmos de aprendizaje automático nos indiquen las relaciones que se dan entre las variables. Además, sería interesante crear una red bayesiana para modelar las relaciones que se establecen entre las variables relacionadas con la sostenibilidad y los valores y actitudes ambientales con la intención y creación de empresas. Con respecto a estas variables, en nuestro modelo su influencia ha sido

muy baja y, por tanto, ha sido muy débil en el tipo de emprendedor, lo cual les otorga poco valor predictivo dentro del modelo. Otro aspecto interesante sería ver si se establecen nuevas relaciones entre los facilitadores y los obstáculos dentro de los modelos actitudinales que hemos tratado de testar [*Teoría del Comportamiento Planeado* (Ajzen y Fishbein, 1980; Fishbein y Ajzen, 1975), el *Modelo del Evento Emprendedor* (Shapero y Sokol, 1982), el *Modelo Integrado de Intención Emprendedora* de Krueger-Shapero (Krueger y Brazeal, 1994; Krueger y Carsrud, 1993; Krueger et al., 2000), *Modelo modificado de la TCP con medidas alternativas de la norma subjetiva* (Heuer y Liñán, 2013) y el *Modelo de Intención Emprendedora influenciado por Factores Externos* de Lüthje y Franke (2003)] sin forzar ninguna relación.

No obstante, quisiéramos destacar, al igual que ya hizo Ioannidis (2005), la importancia de no perseguir la obtención de resultados significativos, puesto que un resultado no significativo ya es un resultado y puede aportar una información muy valiosa. Igualmente, este autor señalaba que es importante tener en cuenta la información previa existente al respecto del tema a investigar. Esto último redundaba en lo interesante del uso de la estadística bayesiana (como además señalan por ejemplo Bakan, 1966; Cohen, 1992, 1994; Haller y Krauss, 2002; Puga et al., 2015a, 2015b; Trafimow y Marks, 2015), cuyos fundamentos se sustentan en la información previa existente. Es por ello que creemos que nuestro trabajo se ha sustentado en una metodología innovadora en este campo de estudio, y que puede ayudar a mejorar el conocimiento sobre el fenómeno emprendedor.

Otro de los resultados más destacables de este trabajo es el relativo a la percepción de obstáculos y facilitadores por parte de los emprendedores académicos, y las diferencias que se dan entre los emprendedores reales y los potenciales. Como ya ha sido comentado, la relación que se establece entre la percepción de barreras u obstáculos y la percepción de apoyos o facilitadores no ha sido considerada de manera generalizada por los modelos teóricos de intención emprendedora. El estudio de los obstáculos y los facilitadores percibidos en cuanto al emprendimiento es interesante dado que, al tratarse de factores externos a la persona (Franke y Lüthje, 2003) son más fácilmente modificables. Además, existen evidencias por parte de algunos autores de su influencia sobre la intención emprendedora (p.e., Armitage y Conner, 2001;

Borbera et al., 2013; Deh et al., 2013; Iakovleva et al., 2014; Krueger, 2008). Sin embargo, Rueda et al. (2014) señalan que las barreras, obstáculos o inconvenientes y los apoyos, facilitadores o ventajas hacia el emprendimiento ejercen una influencia directa sobre la actitud, y ésta a su vez sobre la intención, es decir, que su relación es indirecta.

Franke y Lüthje (2003) fueron unos de los primeros autores que consideraron las barreras y apoyos en su modelo para predecir la intención emprendedora, tal como vimos en la sección de actitudes hacia el emprendimiento. Estos autores encontraron que las barreras y los apoyos ejercen una influencia directa sobre intención, sin embargo, en nuestro modelo no tienen prácticamente capacidad predictiva sobre dicha variable. Tal vez si esta relación no hubiese sido forzada dentro de las redes bayesianas, hubiesen podido observarse otras relaciones. También puede ser debido a la gran cantidad de variables contenidas en el modelo. Para posteriores estudios podrían testarse otras relaciones mediante aprendizaje automático, es decir, sin forzar su relación con ninguna variable. No obstante, sí que encontramos una influencia, aunque bastante débil, de las variables obstáculos y facilitadores, aunque dicho efecto está mediado por otras variables. En este caso si se evidencia en la red que existen pocos obstáculos y muchos facilitadores, tanto la variable viabilidad como la variable deseabilidad experimentan un aumento en la probabilidad de su respuesta positiva. No obstante, y como ya hemos comentado dicho efecto es muy débil. Futuros trabajos tendrán que ahondar en el estudio de la relación entre estas variables sin que se establezca ninguna relación previa en los modelos que se generen.

En este caso, como puede observarse en la Tabla 48 y como se explicó en el Estudio 2, los obstáculos percibidos por los emprendedores potenciales no son los mismos que los percibidos por los emprendedores reales. En el caso de los emprendedores potenciales hay una mayor percepción de obstáculos que en los reales (6 frente a 2). Este dato puede resultar de utilidad para guiar acciones que traten de paliar esta percepción en los emprendedores potenciales para evitar que ello pueda conducir al abandono de una potencial carrera emprendedora. No obstante se ha de comentar que tan negativo puede resultar para un emprendedor

potencial percibir muchos obstáculos como percibir muy pocos. En cada caso, tal como se comentó en el capítulo del Estudio 2, hay que hacer una estimación lo más realista posible de la situación contando con toda la información de que se pueda disponer en ese momento ya que un exceso de optimismo en este sentido podría ser contraproducente para el futuro negocio (p.e., Cooper et al., 1988; Hmieleski y Baron, 2009; Lovallo y Kahneman, 2003).

Tabla 48. Percepción de los obstáculos y los facilitadores por los distintos tipos de emprendedores.

Obstáculo	Potencial	Real	Facilitador	Potencial	Real
Temor al fracaso	ES, ET		Detección de una oportunidad de negocio		EG
Desconocimiento del sector de actividad	ES, ETS		Disponibilidad de financiación	EG, ET, ETS	
Ingresos irregulares		ES, ETS	Disponibilidad de apoyo público y/o institucional	EG, ETS	
Dificultades para reunir el capital inicial	ET, ETS		Disponibilidad de conocimientos		ES, ET, ETS
Falta de creatividad	ET		Disponibilidad de patrimonio personal para invertir	ET, ETS	
Riesgo elevado	ET, ETS		Disponibilidad de contactos	ETS	
Cargas fiscales excesivas	ETS		Disponibilidad de instalaciones	ETS	
Imagen negativa del empresario		ETS			

Igualmente podemos observar que los facilitadores que consideran o perciben los emprendedores potenciales no son los mismos que los que perciben los reales tal como se comentó a lo largo del Estudio 2. De la misma manera, los emprendedores potenciales tienen una percepción de muchos más apoyos que los emprendedores reales (5 facilitadores frente a 2). Este dato nuevamente puede ayudar a perfilar la información/formación que se pueda proporcionar a los emprendedores potenciales, para que hagan un análisis lo más realista posible de la situación con el objetivo de que puedan lograr el mayor éxito posible de su carrera emprendedora.

En respuesta a la cuestión que planteaba Krueger (2008) en cuanto a qué barreras perciben los emprendedores potenciales, en nuestro estudio cabe destacar las siguientes: temor al fracaso, falta de creatividad, desconocimiento del sector de actividad, ingresos irregulares, dificultadores para reunir el capital inicial, riesgo elevado, cargas fiscales excesivas y la imagen negativa del empresario. Se destacan estos obstáculos, porque la percepción de los mismos es significativamente diferente de la que tienen los emprendedores reales. Por otra parte, Krueger (2008) señala que existe una influencia indirecta de los obstáculos o barreras sobre la intención emprendedora, y que además se relacionan con la norma social y la autoeficacia. Al igual que Krueger (2008) en nuestro modelo la variable obstáculos ejerce una influencia indirecta en el tipo de emprendedor (implicando la intención emprendedora). Esta influencia está mediada por las variables autoeficacia, tal como señalaba este autor, y por la viabilidad. Sin embargo, no encontramos relación directa entre obstáculos o barreras y norma social. En cualquier caso, la relación entre estas variables parece estar mediada por variables intermedias (p.e., la actitud) y futuros estudios tendrán que arrojar luz sobre este fenómeno. Por su parte, Rueda et al. (2014) comentan que la percepción en cuanto a las ventajas del emprendimiento será más positiva si se siente que el entorno aprueba el mismo. En nuestra red, si se evidencian una norma subjetiva alta y muy alta, la probabilidad de percepción de obstáculos disminuye y se incrementa la de facilitadores. No obstante, esta relación es débil porque la influencia de unas variables sobre las otras es indirecta. En futuros estudios podría testarse una relación directa entre ellas.

Por último, en cuanto a la cuestión planteada por Hall et al. (2010) sobre la existencia de barreras para la obtención de ayudas económicas para las empresas sostenibles, nuestros resultados indican que los emprendedores tecnológico-sostenibles potenciales perciben de manera significativamente diferente la existencia de dificultades para reunir el capital inicial y la existencia de cargas fiscales excesivas que los emprendedores tecnológico-sostenibles reales. No obstante, y como hemos comentado anteriormente, puede considerarse que la escala utilizada se encuentra en fase de pilotaje y que futuras investigaciones porán ahondar en relación a esta cuestión.

Otro resultado importante de esta investigación es la relación directa entre la viabilidad y la deseabilidad que hemos encontrado, al igual que ya hicieron autores como Schlaegel y Koenig (2014) y Ruiz-Ruano et al. (2014). La relación se da en el sentido de que si una está en positivo la otra también, e igualmente a la inversa. Si la creación de una empresa se percibe o considera como deseable, también se considerará viable; si por el contrario no se considera deseable, se considerará poco o nada viable. De hecho, como se ha comentado anteriormente, son las dos variables que más varianza explican del modelo.

Otro resultado interesante ha sido el que se ha obtenido con la variable locus de control. A diferencia de lo que se espera encontrar en cuanto al locus de control de los emprendedores, que sería un locus de control o una percepción de su propio control conductual interno, nuestros resultados indican más bien lo contrario. Según Rueda et al. (2014), un mayor conocimiento de las implicaciones de la decisión de emprender puede hacer al potencial emprendedor tomar conciencia de la complejidad que conlleva aventurarse en la creación de una nueva empresa y, por tanto, que se requiera un mayor nivel de control percibido para tomar dicha decisión. Es decir, estos autores apuntan a que los emprendedores potenciales tendrán un mayor locus de control interno cuando realicen una valoración realista de lo que implica crear una empresa propia. No obstante, otros autores como Zellweger et al. (2011) obtienen resultados que van en contra de los obtenidos en estudios anteriores. En este sentido observan que a pesar de que los potenciales emprendedores se consideran autoeficaces para aventurarse en la andanza de la creación de una nueva empresa y querer

independizarse, no perciben tener el control sobre los acontecimientos, es decir, su locus de control es externo.

Nuestros resultados van en la línea de los encontrados por Zellweger et al. (2011), y es que aunque hay una tendencia a posicionarse en la parte media de la escala, encontramos que la mayoría de los participantes en el estudio se focalizan en la parte de locus de control externo. Es decir, existe una percepción de que el control conductual en cuanto a la puesta en marcha de una empresa propia está mediado en mayor medida por factores externos a la persona que por la persona en sí misma. Tal vez los resultados obtenidos en esta dimensión puedan estar debidos a la escala utilizada para su medida, con pocos ítems y muy enfocada al fenómeno emprendedor. Para futuros estudios sería interesante utilizar medidas alternativas para comprobar realmente si este efecto es producto de la escala utilizada, o si, verdaderamente, este fenómeno está genuinamente asociado a los emprendedores académicos.

Por otro lado, también nos gustaría comentar algunos de los resultados obtenidos en cuanto a las características profesionales y actitudinales asociadas a los emprendedores académicos en este trabajo. A pesar de que no se ha considerado el estudio de la existencia de diferencias en cuanto a la universidad de afiliación de los participantes, surge la pregunta: ¿puede que algunas universidades fomenten más el emprendimiento que otras? Una posible respuesta a dicha pregunta se podría dar basándose en las diferencias en el número de emprendedores adscritos a cada una de las universidades. No obstante, creemos que esta respuesta carecería de valor si se considera al margen de otros datos relativos a la cultura organizacional, como por ejemplo la existencia de órganos para el fomento de la transferencia de los resultados de investigación, la existencia de incubadoras de empresas, formación específica en emprendimiento, y futuros trabajos deberían estudiarlo.

Sobre el análisis descriptivo que se ha realizado de los puestos de trabajo ocupados por los participantes con respecto al tipo de emprendedor, se ha encontrado que los profesores titulares de universidad son los perfiles profesionales donde se observa un mayor número de emprendedores. Este hecho

puede deberse a las características propias de dicho puesto, que se caracteriza por una mayor estabilidad tanto temporal como económica, así como una experiencia más dilatada en la institución. También en dos de los nueve perfiles se encuentran representados los profesores asociados, vinculados a empresas externas a la universidad (por definición del propio contrato laboral). Este tipo de profesores deben estar afiliados a alguna empresa para poder desarrollar actividad docente en la universidad andaluza. Es por ello que tiene sentido que aparezcan como emprendedores.

En cuanto a las áreas de conocimiento, existe la creencia de que los emprendedores están vinculados o asociados a áreas de conocimiento de economía y/o empresariales. Nuestros resultados apoyan en parte la vinculación de los emprendedores con el área de economía (de hecho, este área es la más representada en tres de los nueve tipos de emprendedores descritos). Por su parte, algunos autores como Ruiz et al. (2008) o Veciana (1989) apuntan que las enseñanzas técnicas son las que generan más empresas de base tecnológica. A este respecto, nuestros resultados apuntan que los perfiles de emprendedores más técnicos (en nuestro caso el emprendedor tecnológico y el emprendedor potencial tecnológico) son los mayormente vinculados a áreas de conocimiento técnico. No obstante, encontramos el área de ciencias sociales como la más representativa del perfil del emprendedor sostenible, el área de filología y filosofía como la más representativa del emprendedor potencial general y la de derecho como la más representativa del emprendedor potencial sostenible.

Por otra parte, para la evaluación o análisis del aspecto sostenible de nuestra encuesta, se hizo uso, tal como se ha comentado en la sección de Instrumentos, de cuatro escalas (Escala de Actitud hacia el Emprendimiento Sostenible, Escala de Valores Ambientales, Escala de Actitudes hacia el Medio Ambiente y Escala de Orientación Sostenible). Como ha podido observarse en los resultados obtenidos en el Estudio 1, los emprendedores académicos más vinculados a la sostenibilidad son los que obtienen mayores puntuaciones en las cuatro escalas relativas a dicho constructo. No obstante, y a pesar de que se observa que todos los perfiles tienen mayor actitud ecocéntrica que antropocéntrica, la verdad es que los resultados obtenidos en todos los casos no

superan el valor medio de la escala, con lo que podemos considerar que existe una actitud bastante baja en ambos casos. Sin embargo, las puntuaciones obtenidas en importancia concedida al medio ambiente son muy altas, lo que puede deberse al efecto de la deseabilidad social. En este caso, en respuesta a la cuestión que planteaba Mars (2009) en relación a cuáles eran los valores de los eco-emprendedores, podemos señalar que los emprendedores potenciales tecnológico-sostenibles destacan en su actitud hacia el emprendimiento sostenible, en su valor ecocéntrico y actitud ecocéntrica así como en su orientación hacia la sostenibilidad. Por su parte, los emprendedores potenciales sostenibles destacan en su actitud hacia el emprendimiento sostenible y su orientación hacia la sostenibilidad, y, por último, los emprendedores tecnológico-sostenibles destacan por la importancia que conceden al medio ambiente y su orientación hacia la sostenibilidad.

Un aspecto que también suscita interés es la relación que se establece entre la norma subjetiva y el resto de variables de los modelos de intención emprendedora. En este caso, Heuer y Liñán (2013) encuentran una relación directa entre la norma subjetiva y la actitud. En este caso, no hemos podido comprobar si la relación entre ambas variables se da de manera automática en la red o no, dado que dicha relación se forzó de acuerdo a los modelos teóricos de base. Por otro lado, Armitage y Conner (2001) señalan que las normas subjetivas son el componente más débil de la TCP y no encuentran una relación directa entre éstas y la intención emprendedora. Igualmente al caso anterior, no se ha comprobado si dicha relación se da de manera automática porque nuevamente esta relación fue forzada de acuerdo a la teoría previa existente. En relación a esto, Hall et al. (2010) se preguntan la medida en que los emprendedores sostenibles están influenciados o motivados por aspectos sociales tales como la norma social. En este caso, podemos decir que los emprendedores sostenibles destacan, junto con otros perfiles de emprendedores, en norma subjetiva, aunque como ya vimos en el capítulo del Estudio 1, sus puntuaciones se encuentran en el punto medio de la escala. En este sentido, podemos concluir que tienen una mayor tendencia a estar motivados por complacer lo que su entorno acepta y se dejan influir por estas percepciones. Por último, queremos concluir que futuros trabajos tendrán que observar cómo es la relación entre dichas variables (norma subjetiva, actitud,

intención emprendedora y tipo de emprendedor) utilizando como único método de construcción de las redes bayesianas el aprendizaje estructural automático.

Otra cuestión en la que nos gustaría ahondar antes de concluir este trabajo es la planteada por Hall et al. (2010) en cuanto a si se encuentran diferencias entre los emprendedores sostenibles y los tradicionales. En este caso, vamos a considerar que los emprendedores tradicionales van a ser los emprendedores generales de nuestro estudio. Así, como ya observamos en el capítulo del Estudio 1, la primera diferencia que podemos señalar es que están asociados a áreas de conocimiento diferentes (los emprendedores generales están asociados al área de economía y los sostenibles al área de ciencias sociales). Por otra parte, los diferencian también sus puntuaciones en las escalas actitudinales, donde los emprendedores generales obtienen en la mayoría de los casos puntuaciones superiores a los emprendedores sostenibles. Tan solo destacan los emprendedores sostenibles sobre los generales en su puntuación en autoeficacia, siendo superior en los primeros que en los segundos. Si la comparación la hacemos entre los emprendedores generales y los emprendedores potenciales sostenibles, los emprendedores generales vuelven a obtener puntuaciones superiores a los potenciales sostenibles en la mayoría de las escalas excepto en la actitud hacia el emprendimiento sostenible y la orientación sostenible. Además, también se diferencian por el área de conocimiento, siendo el área de derecho la que se asocia mayoritariamente a los emprendedores potenciales sostenibles.

No quisiéramos finalizar sin hacer una reflexión sobre las limitaciones de nuestro estudio. Una de ellas es que las escalas que hemos utilizado están redactadas en modo directo, es decir, no tienen ítems inversos. Este aspecto puede conllevar un sesgo en las respuestas de los participantes, que contesten sin prestar demasiada atención a las preguntas que se les van planteando. Además, el estudio de las propiedades psicométricas de las escalas de actitud hacia el emprendimiento sostenible, orientación sostenible, obstáculos y facilitadores, podría considerarse limitado. Ello es debido en dos de los casos a que las escalas se han utilizado por primera vez en este contexto de investigación (escala de actitud hacia la orientación sostenible y escala de facilitadores percibidos hacia la

creación de empresas), y en los otros dos porque los autores originales no aportaron dichos datos sobre las mismas.

En el caso de la escala de actitud hacia el emprendimiento sostenible y la de facilitadores, como ya hemos comentado, es la primera vez que se utilizan y a pesar de que en este trabajo se presentan algunas evidencias sobre fiabilidad, validez y estructura factorial de las mismas, futuros trabajos tendrán que desarrollarse para seguir depurando estos aspectos de cara a obtener unos buenos instrumentos de medida. No obstante, podríamos considerar que estas escalas se encuentran en fase piloto. Los resultados obtenidos en las mismas en cuanto a fiabilidad entendida como consistencia interna son considerados aceptables desde el punto de vista de la investigación científica (Lance, Butts y Michels, 2006). Por su parte, su estructura factorial, aunque tendrá que ser abordada en futuros estudios, se ha considerado unidimensional en ambos casos para el presente trabajo. Por último, también se ha tratado de aportar evidencias de validez convergente en ambos casos, aunque como ya hemos comentado, tendrá que seguir trabajándose en este sentido.

Con respecto a las escalas de orientación sostenible y de obstáculos percibidos hacia la creación de empresas, pese a haber sido utilizadas previamente, las limitaciones vienen de que sus propios autores no han realizado un estudio pormenorizado de sus propiedades psicométricas ni de su estructura factorial. En estos casos, las únicas evidencias que se presentaron por sus autores son las relativas a la fiabilidad entendida como consistencia interna. No obstante, nuestros resultados preliminares, con respecto a la escala de orientación sostenible, apuntan a que la adaptación española de la escala goza de propiedades psicométricas aceptables (Ruiz-Ruano y Puga, en prensa_c). Igualmente, y como ya hemos visto en la sección de Instrumentos, también podemos considerar aceptables las propiedades psicométricas de la escala de obstáculos percibidos. En cuanto al análisis de la estructura factorial de ambas escalas, los resultados obtenidos nos inclina a considerar las escalas como unidimensionales. También se han presentado evidencias de validez convergente de ambas escalas. Para la escala de orientación sostenible se encuentra una correlación directa y significativa entre esta escala y las variables relativas a

actitud hacia el emprendimiento sostenible, las variables relativas a ecocentrismo y la variable de importancia concedida al medio ambiente. Con respecto a las variables asociadas a antropocentrismo, su relación era próxima a ser nula o inversa, pero igualmente son significativas estadísticamente. En el caso de la escala de obstáculos percibidos, los resultados obtenidos en los índices de validez convergente entre la escala de obstáculos y la de facilitadores, invita a seguir trabajando con dichas escalas porque los resultados no van en la línea de lo que cabría esperar. En este caso se ha encontrado la existencia de una relación directa y significativa, cuando lo esperado era que la relación fuese inversa. Futuros trabajos tendrán que ahondar en los motivos que han favorecido la observación de dichas relaciones contra intuitivas. En ambos casos, podemos señalar que las escalas han sido usadas como pilotaje y que futuros estudios tendrán que profundizar en dichas propiedades psicométricas. Por otra parte, también se presenta como una limitación la traducción-adaptación realizada para las escalas de orientación sostenible y la de barreras y apoyos.

Por otra parte, no se ha tenido en cuenta la percepción de oportunidades como parte integrante de los modelos para definir el emprendimiento, tal como señalan Bhave (1994) y Shane y Venkataraman (2000). Para los emprendedores reales se sobreentiende que ha sido detectada dicha oportunidad, sin embargo, no está tan claro para los emprendedores potenciales. Es por ello que consideramos que futuras investigaciones deberán tenerlo en consideración dentro de su planificación, con objeto de ver las relaciones que se establecen entre esta percepción y el resto de variables vinculadas al fenómeno emprendedor.

Otro aspecto a considerar dentro de las limitaciones de nuestro estudio puede ser el lapso de tiempo que ha discurrido entre la obtención de los datos, y la presentación de los mismos. Puede ser que si los datos se volviesen a recoger de nuevo, las respuestas de los participantes ya no fuese la misma dada la situación económica y laboral que actualmente viven las universidades públicas. Igualmente, y dado que nuestro estudio estuvo focalizado en la universidad pública andaluza, los resultados no podrían ser generalizados al resto de población académica (por ejemplo, a las universidades privadas o a universidad ubicadas en otras regiones). Futuros estudios podrían abordar la existencia de

diferencias entre distintas regiones o comunidades dentro de España e incluso realizar comparaciones con otros países.

Quisiéramos finalizar haciendo alusión a la propuesta que hacen Schlaegel y Koenig (2014) en cuanto a que los educadores deben buscar activamente fortalecer las habilidades y capacidades de los alumnos relacionadas con el emprendimiento, para aumentar la autoeficacia emprendedora y el locus de control, además de animarlos para que perciban como deseable tornarse en emprendedores. De hecho, en el caso concreto de España, la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE 8/2013, de 9 de diciembre) en el punto I del preámbulo señala que:

La lógica de esta reforma se basa en la evolución hacia un sistema capaz de encauzar a los estudiantes hacia las trayectorias más adecuadas a sus capacidades, de forma que puedan hacer realidad sus aspiraciones y se conviertan en rutas que faciliten la empleabilidad y estimulen el espíritu emprendedor a través de la posibilidad, para el alumnado y sus padres, madres o tutores legales, de elegir las mejores opciones de desarrollo personal y profesional (p. 97858).

En los puntos IV y VI del preámbulo de esta normativa, se señala además que entre otros objetivos, esta ley ha sido modificada para estimular el espíritu emprendedor de los estudiantes. De hecho, uno de los párrafos modificados ha sido el b) del artículo 17 que queda como sigue: “Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor” (97870). Además proponen entre una serie de materias optativas que pueden ser ofertadas por los centros educativos, si así lo consideran oportuno, la *Iniciación a la Actividad Emprendedora y Empresarial* (p. 97873). Además, se señala que el emprendimiento, junto con otros aspectos, será abordado de manera específica en todas las materias (véanse las páginas 97871 y 97874 de la citada normativa).

9. CONCLUSIONES

Por último, queremos hacer un repaso sobre las principales conclusiones a las que se han llegado con este trabajo. Para ello, seguiremos el mismo esquema trazado en la parte empírica, destacando en primer lugar las conclusiones en cuanto al perfil tanto profesional como actitudinal de los emprendedores. En segundo lugar, se resaltarán las principales conclusiones en cuanto a la percepción de obstáculos y facilitadores por parte de los distintos tipos de emprendedor. Y, por último, se retomarán las conclusiones relativas al modelo de red bayesiana utilizado para modelar el emprendimiento en los emprendedores académicos.

- ✓ **Emprendedor General Académico:** hombres, profesores titulares de universidad, área de economía. Alta percepción de barreras, actitud positiva hacia el emprendimiento, proclives a dejarse llevar por la norma social y locus de control interno. Perciben viable crear su empresa propia.
- ✓ **Emprendedor Sostenible Académico:** hombres, profesores titulares de universidad, área de ciencias sociales. Influenciados por la norma social y alta autoeficacia. Perciben viable crear su propia empresa.
- ✓ **Emprendedor Tecnológico Académico:** hombres, profesores titulares de universidad, área de ciencias de la computación y tecnología informática. Alta actitud hacia el emprendimiento e influenciados por la norma subjetiva. Perciben viable crear su propia empresa.
- ✓ **Emprendedor Tecnológico-Sostenible Académico:** hombres, profesores titulares de universidad, área de economía. Alta importancia al medio ambiente y alta orientación hacia la sostenibilidad. Actitud positiva hacia el emprendimiento e influenciados por la norma social. Perciben viable crear su propia empresa.
- ✓ **Emprendedor Potencial General Académico:** profesores titulares de universidad, área de filología y filosofía. Perciben poco viable crear su propia empresa.

- ✓ **Emprendedor Potencial Sostenible Académico:** profesores titulares de universidad, área de derecho. Actitud hacia el emprendimiento sostenible positiva y alta orientación hacia la sostenibilidad. Perciben poco viable crear su propia empresa.
- ✓ **Emprendedor Potencial Tecnológico Académico:** hombres, profesores titulares de universidad, área de ciencias de la computación y tecnología informática. Perciben poco viable crear su propia empresa.
- ✓ **Emprendedor Potencial Tecnológico-Sostenible Académico:** hombres, profesores titulares de universidad, área de ingeniería eléctrica, electrónica y automática. Actitud positiva hacia el emprendimiento sostenible, alto valor ecocéntrico y actitud ecocéntrica, alta orientación hacia la sostenibilidad. Actitud positiva hacia el emprendimiento e influenciados por la norma social. Perciben poco viable crear su propia empresa.
- ✓ **No Emprendedor:** hombres, profesores titulares de universidad, área de economía. Perciben muchos apoyos hacia el emprendimiento, no tienen deseabilidad de crear una empresa y lo ven entre poco y muy poco viable.
- ✓ El emprendedor tecnológico-sostenible es el que obtiene una mayor diferenciación en la percepción tanto de **obstáculos** (6) como de **facilitadores** (6) entre los emprendedores reales y potenciales.
- ✓ El emprendedor tecnológico es el que le sigue en número de **obstáculos** (4) percibidos de manera diferenciada entre el emprendedor real y potencial, y en número de **facilitadores** (3).
- ✓ A estos le sigue el emprendedor sostenible con tres **obstáculos** percibidos de manera diferenciada y un **facilitador** entre emprendedores reales y potenciales.
- ✓ Y por último, el emprendedor general en el que no se obtienen diferencias en cuanto a la percepción de obstáculos, pero sí en **facilitadores** (3) entre el emprendedor real y el potencial.

- ✓ El modelo basal diagnóstico (MID) es el que más ajuste obtiene.
- ✓ Los modelos diagnósticos ayudan a un mejor entendimiento de las relaciones que se establecen entre las distintas variables para predecir la intención emprendedora. Estos modelos son mejores que los pronósticos desde un punto de vista del ajuste, la parsimonia y la sencillez (Ruiz-Ruano et al., 2014).
- ✓ Los modelos basados en el ajuste (HC y TS) presentan ventajas con respecto a los basados en la restricción y los mixtos, tanto en términos estadísticos, como a nivel teórico.
- ✓ Al igual que Schlaegel y Koenig (2014) y que Ruiz-Ruano et al. (2014) encontramos también una relación directa entre la viabilidad y la deseabilidad que es modelada tanto por los modelos diagnósticos como por los pronósticos.
- ✓ Las variables con mayor influencia sobre el tipo de emprendedor son viabilidad, deseabilidad, norma subjetiva y actitud. En el caso de la viabilidad se ha de destacar que su influencia sobre la variable tipo de emprendedor es casi tres veces superior a la de la deseabilidad.
- ✓ No se obtiene apoyo para el modelo de Lüthje y Franke (2003), debido, tal vez, a que las relaciones entre variables no han sido aprendidas por la red bayesiana.
- ✓ Se encuentra relación entre las variables obstáculos y facilitadores y el tipo de emprendedor, pero la relación es indirecta y está mediada por otras variables.
- ✓ En parte se responde a la cuestión planteada por Krueger (2008) en cuanto a cuáles son los obstáculos que perciben los emprendedores sostenibles.
- ✓ Se obtiene un locus de control externo-medio en los emprendedores, en línea con los resultados de Zellweger et al. (2011) y al contrario de los resultados obtenidos por Rueda et al. (2014).

- ✓ Al igual que señalaba Krueger (2008), nuestros resultados muestran la existencia de una relación indirecta entre la variable obstáculos y la intención emprendedora (entendida como el tipo de emprendedor) mediada por la autoeficacia.

Reflexión Final

Allá por el año 2011 cuando comencé a trabajar en este proyecto, ni mucho menos pensé que fuese a terminar constituyéndose en mi tesis doctoral. En principio mi implicación en el mismo era para ayudar a mi marido en la ampliación de una línea de investigación que ya él comenzó con su tesis doctoral. Por aquel entonces yo estaba implicada en mi proyecto de tesina para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados que estaba encuadrado dentro de la temática de la aculturación en poblaciones adolescentes de chicos/as procedentes de países como Marruecos, Rumanía o Ecuador, con lo que mi papel en la investigación podríamos denominarlo como un entretenimiento o afición (a pesar de tener dos niños pequeños y estar embarazada de la tercera).

Por circunstancias de la vida tuvimos que trasladarnos a Murcia por el trabajo de mi marido y, en aquel entonces, me desvinculé en cierto modo de mi proyecto de tesina. No obstante, una vez que nos sentimos más cómodos en nuestro nuevo hogar, retomé mi trabajo y defendí mi tesina en 2013. Después de esto, decidí poner en marcha un nuevo proyecto de investigación ya aquí en Murcia y vinculada a la UCAM, y como no, pensamos que era una buena idea que me sumase a ese trabajo sobre emprendedores en el que ya había invertido parte de mi tiempo.

Desde entonces no ha sido fácil para mí. No es fácil ponerse a estudiar estando en casa con tres niños y teniendo que gestionar todo lo que conlleva un hogar. Y por otra parte, cuando la temática no es la que más te llena personalmente, pese a haber tenido siempre una afinidad y una orientación hacia lo social dentro de la disciplina de la Psicología, también resulta difícil ponerse a trabajar. Pero ahora, pasado ya el tiempo pienso que tampoco era tan difícil. Como pongo al principio de la presente tesis "la mitad de la vida es suerte, la otra disciplina; y ésta es decisoria ya que, sin disciplina, no se sabría por dónde empezar con la suerte" (Carl Zuckmayer). Cuando te esfuerzas e intentas trabajar y avanzar a diario, las cosas se van haciendo más fáciles e incluso terminan por gustarte. Igualmente, y como decía Skinner (1981), y me ha recordado día tras día mi marido y director de este trabajo, *nulla dies sine linea* (p. 2), en el sentido de que para avanzar en cualquier cosa es necesario escribir aunque sea únicamente una sola línea diaria.

Hoy, para mí, la temática del emprendimiento se ha tornado en un campo de especial interés, sobre todo el emprendimiento académico y el sostenible. Dadas las características del entorno que nos rodea, es necesario que haya personas con espíritu emprendedor que den respuesta a las necesidades que van surgiendo. Y precisamente estas necesidades, nos guste o no, van cambiando mucho más rápido que en tiempos pasados. Nada más hay que ver las “necesidades” que supuestamente tienen los niños de hoy en día (tengo el ejemplo de mis tres hijos), con las necesidades que teníamos los niños cuando yo era pequeña. El juguete más añorado por los niños y niñas era una pelota para salir a jugar a la calle o una comba. Hoy día es raro encontrar niños que no tengan *tablet*, videoconsolas, todo tipo de juegos..., además de la problemática de considerar que no les satisface nada de ello. O, por ejemplo, a nivel de consumo de alimentos. Recuerdo el revuelo que se originó alrededor del primer supermercado de mi pueblo cuando lo abrieron, cuando todo lo que había hasta el momento habían sido tiendecillas de barrio. Con suerte se tenía una televisión en la casa, sin mando a distancia, hoy...

La cuestión es que todos estos avances han supuesto una mejora en nuestro bienestar, pero el avance siempre conlleva una serie de contraprestaciones. En este caso, como ya hemos comentado, se origina un deterioro en el medio ambiente que no se repone o palia tan fácilmente. Por otra parte pueden surgir una serie de desigualdades a nivel social. En este mismo sentido, quisiera volver a hacer alusión a lo que ya hemos comentado anteriormente en la parte teórica de este trabajo señalado por la Editorial de la revista *Nature* (2015), relativo a que la perspectiva sostenida a lo largo del tiempo de que el continuo crecimiento económico produce una perpetua felicidad y bienestar está siendo cada vez más cuestionada tanto por economistas como por psicólogos sociales (Editorial *Nature*, 2015).

Desgraciadamente he tenido acceso a la Carta Encíclica¹¹ del actual Papa Francisco I después de haber concluido la tesis, pero he de resaltar que, tal como

¹¹ Carta Encíclica *LAUDATO SI'* del Santo Padre Francisco sobre el cuidado de la casa común (2015).

se comentó en la parte teórica de este trabajo, está desempeñando un importante rol en resaltar la importancia de la sostenibilidad para la prosperidad tanto de la especie humana como del planeta Tierra. De hecho, como resalta en dicha encíclica, señala que no es el primer Papa en hacerse eco de esta problemática. Por último, me parece muy bonita su consideración de todos los ecosistemas vivientes de nuestro planeta como una gran familia, y que por tanto, es importante que nos cuidemos los unos a los otros para poder conseguir un equilibrio para proveernos de un buen futuro para todos.

Por otro lado, las universidades como centros de educación superior que poseen talento, recursos e infraestructuras tienen la capacidad de fomentar el emprendimiento tanto en los estudiantes como en su personal, ya sea docente e investigador o de administración y servicios. De hecho, creo que las universidades van a jugar un papel clave en las próximas décadas (como siempre han hecho pero en distintas direcciones y momentos históricos), sobre todo, en el fomento del emprendimiento sostenible.

Por mi parte, espero poder seguir avanzando en el entendimiento de esta temática de trabajo y seguir desarrollando trabajos basados, tanto en las limitaciones que ha tenido el presente trabajo, como en las sinergias que se puedan producir con otros investigadores en el campo, y en nuestra propia inquietud.

REFERENCIAS

- Abbott, A., Zastrow, M., Gibney, E., y Nordling, L. (2014, 16 de octubre). The university experiment: campus as laboratory. *Nature*, 514, 288-291. doi: 10.1038/514288a
- Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva, Dirección General de Investigación Científica y Técnica, Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, Ministerio de Economía y Competitividad (2009). *Organización de la ANEP: Áreas y Equipos de Coordinación*. Consultado en: <http://www.idi.mineco.gob.es>.
- Aguilera, P. A., Fernández, A., Fernández, R., Rumí, R., y Salmerón, A. (2011). Bayesian networks in environmental modelling. *Environmental Modeling and Software*, 26, 1376-1388. doi:10.1016/j.envsoft.2011.06.004
- Ajzen, I. y Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood, NJ: Prentice-Hall.
- Ajzen, I., y Fishbein, M. (2005). The influence of attitudes on behavior. En D. Albarracín, B. T. Hohnson, y M. P. Zanna (Eds.), *The handbook of attitudes* (pp. 173–221). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Alonso, D., y Tubau, E. (2002). Inferencias bayesianas: una revisión. *Anuario de Psicología*, 33, 25-47.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5ª Ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- Amérigo, M., Aragonés, J. L., Sevillano, V., y Cortés, B. (2005). La estructura de las creencias sobre la problemática medioambiental. *Psicothema*, 17, 257-262.

- Anderson, R. D., y Vastag, G. (2004). Causal modeling alternatives in operations research: overview and applications. *European Journal of Operational Research*, 156, 92-109.
- Anderson, T. L. (2009). Unlocking the black box of entrepreneurship applications for the environment. *Advances in the Study of Entrepreneurship, Innovation and Economic Growth*, 20, 39-52. doi: 10.1108/S1048-4736(2009)0000020006
- Arjona, A., y Checa, J. C. (2006). Empresariado extracomunitario en Almería: estructuras de oportunidad, características del grupo y estrategias étnicas. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 115, 297-317.
- Armitage, C. J., y Conner, M. (2001). Efficacy of the Theory of Planned Behaviour: a meta-analytic review. *British Journal of Social Psychology*, 40, 471-499.
- Bakan, D. (1966). The test of significance in psychological research. *Psychological Bulletin*, 66, 423-437. doi: 10.1037/h0020412
- Beraza, J. M., y Rodríguez, A. (2007). La evolución de la misión de la Universidad. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, 14, 25-56.
- Bhave, M. P. (1994). A process model of entrepreneurial venture creation. *Journal of Business Venturing*, 9, 223-242. doi: 10.1016/0883-9026(94)90031-0
- Bird, B. (1988). Implementing entrepreneurial ideas: the case for intention. *Academy of Management Review*, 13, 442-453.
- Blaisdell, A. P., Sawa, K., Leising, K. J., y Waldmann, M. R. (2006, Febrero 17). Causal reasoning in rats. *Science*, 311, 1020-1022.
- Block, J. H., Hoogerheide, L. F., y Thurik, A. R. (2012). Are education and entrepreneurial income endogenous? A Bayesian analysis. *Entrepreneurship Research Journal*, 2(3), 1-29. doi: 10.1515/2157-5665.1051

- Bonardo, D., Paleari, S., y Vismara, S. (2011). Valuing university-based firms: the effects of academic affiliation on IPO performance. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 35, 755-776. doi: 10.1111/j.1540-6520.2010.00369.x
- Borbera, D., Lekovic, B., y Berber, N. (2014). Comparative analysis of entrepreneurship barriers: findings from Serbia and Montenegro. *Inzinerine Ekonomika – Engineering Economics*, 25(2), 167-176. doi: 10.5755/j.01.ee.25.2.3113
- Boyatzis, R. E. (1982). Competence at work. En A. J. Stewart (Ed.), *Motivation and society* (pp. 221-243). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Burton, B.K. y Goldsby, M. (2009). Corporate social responsibility orientation, goals, and behavior. A study of small business owners. *Business and Society*, 48, 88-104.
- Cano, C. J., García, J., y Gea, A. B. (2003). *Actitudes emprendedoras y creación de empresas en los estudiantes universitarios*. Almería: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería / Consejo Social de la Universidad de Almería.
- Cantillon, R. (2010). *An essay on economic theory*. Auburn: Ludwig von Mises Institute (trabajo original publicado en 1755).
- Carnap, R. (1989). Statistical and inductive probability. En B. A. Brody y R. E. Grandy (Eds.), *Readings in the philosophy of science* (pp. 279-287). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Cartlidge, E. (2015, 30 de abril). Vatican convenes major climate-change meeting. *Nature*, 520, 596-597. doi: 10.1038/520596a
- Cassarino, J. P. (2004). Theorising return migration: the conceptual approach to return migrants revisited. *International Journal on Multicultural Societies*, 6, 253-279.

- Ceballos, G., Ehrlich, P. R., Barnosky, A. D., García, A., Pringle, R. M., y Palmer, T. M. (2015). Accelerated modern human-induced species losses: entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, 1(5), 1-5. doi: 10.1126/sciadv.1400253
- Céspedes, A.J., Rumí, R., Salmerón, A., y Soler, F.J. (2003, Abril). *Análisis del sector agrario del poniente almeriense mediante redes bayesianas*. Artículo presentado en el 27 Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa. Lleida.
- Cohen, B., y Winn, M. (2007). Market imperfections, opportunity and sustainable entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 22, 29-49.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Cohen, J. (1992). Statistical power analysis. *Current Directions in Psychological Science*, 1(3), 98-101. doi: 10.1111/1467-8721.ep10768783
- Cohen, J. (1994). The earth is round ($p < .05$). *American Psychologist*, 49, 997-1003. doi: 10.1037/0003-066X.50.12.1103
- Comisión Europea. (2003). *Green paper. Entrepreneurship in Europe*. Descargado desde <http://ec.europa.eu/>
- Cooper, A. C., Woo, C. Y., y Dunkelberg, W. C. (1988). Entrepreneurs' perceived chances for success. *Journal of Business Venturing*, 3, 97-108. doi: 10.1016/0883-9026(88)90020-1
- Cowell, R. G., Dawid, A. P., Lauritzen, S. L., y Spiegelhalter, D. J. (1999). *Probabilistic networks and expert systems*. Harrisonburg, VA: Springer.
- Cox, R. T. (1946). Probability, frequency and reasonable expectation. *American Journal of Physics*, 14, 1-13.
- De la Fuente, E. I., García, J., y De la Fuente, L. (2002). Estadística bayesiana en la investigación psicológica. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 4, 185-200.

- de Vengoechea, A. (2012). *Las cumbres de las Naciones Unidas sobre cambio climático*. Proyecto Energía y Clima de la Fundación Friedrich Ebert –FES (www.fes-energiayclima.org/) Descargado de <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/la-energiayclima/09155.pdf>
- Dean, T. J., y McMullen, J. S. (2007). Toward a theory of sustainable entrepreneurship: reducing environmental degradation through entrepreneurial action. *Journal of Business Venturing*, 22, 50-76.
- Deh, I. Y., Yeboah, S., y Agyemang, I. K. (2013). The link between demographics and perceive barriers to entrepreneurship. *Journal of Small Business and Entrepreneurship Development*, 1, 42-50.
- Díaz-Dhó, R., Pastor, T., Vázquez, A., Navarro-Pardo, E., y Fernández de Córdoba, P. (2012). Aportaciones de la metodología bayesiana. Depresión en personas mayores. *Nereis. Revista Iberoamericana Interdisciplinar de Métodos, Modelización y Simulación*, 4, 37-49.
- Dixon, J. R. (1964). *A programmed introduction to probability*. New York: John Wiley & Sons.
- Dondeynaz, C., López, J., y Carmona Moreno, C. (2013). Bayesian networks modelling in support to cross cutting analysis of water supply and sanitation in developing countries. *Hydrology and Earth System Sciences*, 10, 2481-2548. doi: 10.5194/hess-17-3397-2013
- Editorial Nature (2014, 16 de Octubre). Universities challenged. *Nature*, 514, 273. doi: 10.1038/514273a
- Editorial Nature (2015, 25 de Junio). Hope from the Pope. *Nature*, 520, 391. doi: 10.1038/522391a
- Edwards, W. (1998). Hailfinder. Tools for and experiences with Bayesian normative modeling. *American Psychologist*, 53, 416-428.

- Edwards, W., y Fasolo (2001). Decision technology. *Annual Review of Psychology*, 52, 581-606.
- Elkington, J. (1998). Partnership from cannibals with forks: the triple bottom line of 21st-century business. *Environmental Quality Management*, 37-51.
- Elosua, P. (2009). ¿Existe vida más allá de SPSS? Descubre R. *Psicothema*, 21, 652-655.
- Esteve, M. R. (1996a). Teoría de la decisión (II): el teorema de Bayes. En A. Godoy (Ed.), *Toma de decisiones y juicio clínico. Una aproximación psicológica* (pp. 191-247). Madrid: Pirámide.
- Esteve, M. R. (1996b). Teoría de la decisión (I): teoría de la utilidad esperada. En A. Godoy (Ed.), *Toma de decisiones y juicio clínico. Una aproximación psicológica* (pp. 175-190). Madrid: Pirámide.
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., y Lang, A. G. (2009). Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*, 41, 1149-1160. doi: 10.3758/BRM.41.4.1149
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., y Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175-191. doi: 10.3758/BF03193146
- Field, A., Miles, J., y Field, Z. (2012). *Discovering statistics using R*. Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Fishbein, M., y Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Fitzsimmons, J. R., y Douglas, E. J. (2011). Interaction between feasibility and desirability in the formation of entrepreneurial intentions. *Journal of Business Venturing*, 26, 431-440. doi: 10.1016/j.jbusvent.2010.01.001

- Fuller-Love, N. (2006). Management development in small firms. *International Journal of Management Reviews*, 8(3), 175-190. doi: 10.1111/j.1468-2370.2006.00125.x
- Gámez, J. A. (1998). Abducción en modelos gráficos. En J. A. Gámez y J. M. Puerta (Eds.), *Sistemas expertos probabilísticos* (pp. 79-111). Cuenca: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- García, J., Cano, C. J., y Gea, A. B. (2005). Actitudes emprendedoras en estudiantes universitarios y empresarios. Evidencias de validez de un instrumento. *Iberpsicología*, 10(8), art. 12.
- García, J., López, J., Cano, C. J., Gea, A. B., y De la Fuente, L. (2006). Aplicación de las redes bayesianas al modelado de las actitudes emprendedoras. En E. Abascal, V. Díaz e I. Portilla (Eds.), *Actas del IV Congreso de Metodología de Encuestas* (pp. 235-242). Navarra: Editorial de la Universidad Pública de Navarra.
- García, J., López, J., De la Fuente, L., Cano, C. J., y Gea, A. B. (2007, Febrero). Modelos de ecuaciones estructurales y redes bayesianas. *Una perspectiva confirmatoria aplicada a las actitudes emprendedoras*. Comunicación presentada en el X Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud. Barcelona. doi: 10.13140/2.1.1472.2560
- García-Mas, A., Fuster-Parra, P., Ponseti, F. J., Palou, P., Olmedilla, A., y Cruz, J. (2015). Análisis bayesiano de la motivación, el clima motivacional y la ansiedad en jóvenes jugadores de equipo. *Anales de Psicología*, 31, 355-366. doi: 10.6018/analesps.31.1.167531
- García-Mas, A., Pujals, C., Fuster-Parra, P., Núñez, A., y Rubio V. J. (2014). Determinación de las variables psicológicas y deportivas relevantes a las lesiones deportivas: un análisis bayesiano. *Revista de Psicología del Deporte*, 23, 423-429.

- Gartner, W. B. (1985). A conceptual framework for describing the phenomenon of new venture creation. *Academy of Management Review*, 10, 696-706. doi: 10.2307/258039
- Gartner, W. B. (1988). 'Who is an entrepreneur?' Is the wrong question. *American Journal of Small Business*, 12 (4), 11-32.
- Genescá, E., y Capelleras, J. L. (2004). Un análisis comparativo de las características de las microempresas en España. *Universia Business Review*, 2, 72-93.
- Genescá, E., y Veciana, J.M. (1984). Actitudes hacia la creación de empresas. *Información Comercial Española*, 611, 147-155.
- Glassman, A. M., Moore, R. W., Rossy, G. L., Neupert, N. K., Jones, D. E., y Harvey, M. (2003). Academic entrepreneurship. Views on balancing the Acropolis and the Agora. *Journal of Management Inquiry*, 12(4), 353-374. doi: 10.1177/1056492603258979
- Glymour, C. (2001). *The mind's arrows. Bayes nets and graphical causal models in psychology*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Glymour, C. (2003). Learning, prediction and causal Bayes nets. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 43-48.
- Godoy, A. (1996). *Toma de decisiones y juicio clínico. Una aproximación psicológica*. Madrid: Pirámide.
- Gómez, J. M., Mira, I., y Martínez, J. (2007). Condiciones de la actividad emprendedora e instituciones de apoyo desde el ámbito local: el caso de la provincia de Alicante. *Revista de Empresa*, 20, 20-31.
- González, A., y Amérigo, M. (1999). Actitudes hacia el medio ambiente y conducta ecológica. *Psicothema*, 11, 13-25.

- González, O., y González, J. (2011). Enfoque de marketing y proactividad medioambiental. *Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible*, 7, 105-124.
- Gopnik, A., Glymour, C., Sobel, D. M., Schulz, L. E., Kushnir, T., y Danks, D. (2004). A theory of causal learning in children: causal and Bayes nets. *Psychological Review*, 111, 3-32.
- Gopnik, A., Sobel, D. M., Schulz, L., y Glymour, C. (2001). Causal learning mechanisms in very young children: two, three, and four-years-olds infer causal relations from patterns of variation and covariation. *Developmental Psychology*, 37, 620-629.
- Gopnik, A., y Schulz, L. (2004). Mechanisms of theory formation in young children. *Trends in Cognitives Sciences*, 8, 371-377.
- Gould, R. (1988). *Graph theory*. Menlo Park, CA: Benjamin/Cummings.
- Hall, J. H., Daneke, G. A., y Lenox, M. J. (2010). Sustainable development and entrepreneurship: past contributions and future directions. *Journal of Business Venturing*, 25, 439-448. doi: 10.1016/j.busvent.2010.01.002
- Haller, H., y Krauss, S. (2002). Misinterpretations of significance: A problem students share with their teachers? *Methods of Psychological Research Online*, 7, 1-20.
- Haller, M. K., y Welch, E. W. (2014). Entrepreneurial behavior of academic scientists: network and cognitive determinants of commitment to grant submissions and award outcomes. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 38, 807-831. doi: 10.1111/etap.12022
- Harary, F. (1969). *Graph theory*. Philippines: Westview Press.
- Hayek, F.A. (1958). Richard Cantillon. *The Journal of Libertarian Studies*, 7, 217-247.
- HayGroup, y SAP AG. (2003). *Factbook, recursos humanos*. Navarra: Aranzadi.

- Hébert, R.F., y Link, A. (1989). In search of the meaning of entrepreneurship. *Small Business Economics*, 1, 39-49.
- Heckerman, D. (1995). *A tutorial on learning with bayesian networks* (Informe Téc. MS-TR-95-06). Redmon, WA: Microsoft Research.
- Herkovits, E. H., y Dagher, A. P. (1997). Applications of Bayesian networks to health care (Informe Téc. NSI-TR-1997-02). Baltimore, MD: Noetic Systems.
- Heuer, A. y Liñán, F. (2013). Testing alternative measures of subjective norms in entrepreneurial intention models. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 19, 35-50
- Hmieleski, K. M., y Baron, R. A. (2009). Entrepreneurs' optimism and new venture performance: A social cognitive perspective. *Academy of Management Journal*, 52, 473-488. doi: 10.5465/AMJ.2009.41330755
- Hoeting, J. A., Madigan, D., y Raftery, A. E. (1999). Bayesian model averaging: a tutorial. *Statistical Science*, 14, 382-401.
- Hsu, D. H., Roberts, E. B., y Eesley, C. E. (2007). Entrepreneurs from technology-based universities: evidence from MIT. *Research Policy*, 36, 768-788.
- Huber, W., Carey, V. J., Gentleman, R., Anders, S., Carlson, M., Carvalho, B. S., ... y Morgan, M. (2015). Orchestrating high-throughput genomic analysis with Bioconductor. *Nature Methods*, 12, 115-121. doi: 10.1038/nmeth.3252
- Huefner, J. C., Hunt, H. K., y Robinson, P. B. (1996). A comparison of four scales predicting entrepreneurship. *Academy of Entrepreneurship Journal*, 1, 56-80.
- Huete, J. F. (1998). Sistemas expertos probabilísticos: modelos gráficos. En J. A. Gámez y J. M. Puerta (Eds.), *Sistemas expertos probabilísticos* (pp. 1-40). Cuenca: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Hugin Expert (2004). Tutorials. Using learning facilities. Descargado el 18 de agosto de 2013, desde www.norsys.com/tutorials/netica/nt_toc_A.htm.

- Iakovleva, T. A., Kolvereid, L., Gorgievsky, M. J., y Sørhang, Ø. (2014). Comparison of perceived barriers to entrepreneurship in eastern and western european countries. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 18, 115-133. doi: 10.1504/IJEIM.2014.062874
- Ioannidis, J. P. A. (2005). Why most published research findings are false. *PLOS Medicine*, 2, 696-701. doi: 10.1371/journal.pmed.0020124
- Jansen, R., Yu, H., Greenbaum, D., Kluger, N., Krogan, N. J., Chung, S., ... y Gerstein, M. (2003, 17 de Octubre). A bayesian network approach for predicting protein-protein interactions from genomic data. *Science*, 302, 449-453.
- Jeurissen, R. (2000). John Elkington, Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business [Revisión del libro Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business, por J. Elkington]. *Journal of Business Ethics*, 23, 229-231.
- Jones, O., Macpherson, A., y Woollard, D. (2008). Entrepreneurial ventures in higher education. *International Small Business Journal*, 26, 683-708. doi: 10.1177/0266242608096089
- Kadie, C. M., Hovel, D., y Horvitz, E. (2001). *MSBNx: a component-centric toolkit for modeling and inference with bayesian networks* (Informe Téc. MST-TR-2001-67). Redmon, WA: Microsoft Research.
- Krueger, N. F. (2008). *Entrepreneurial resilience: Real & perceived barriers to implementing entrepreneurial intentions*. doi: 10.2139/ssrn.1155269
- Krueger, N. F., Reilly, M. D., y Carsrud, A. L. (2000). Competing models of entrepreneurial intentions. *Journal of Business Venturing*, 15, 411-432.
- Krueger, N. F., y Brazeal, D. V. (1994). Entrepreneurial potential and potential entrepreneurs. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 18, 91-104.

- Krueger, N. F., y Carsrud, A. L. (1993). Entrepreneurial intentions: applying the theory of planned behavior. *Entrepreneurship and Regional Development*, 5, 315-330.
- Kuckertz, A., y Wagner, M. (2010). The influence of sustainability orientation on entrepreneurial intentions – Investigating the role of business experience. *Journal of Business Venturing*, 25, 524-539. doi: 10.1016/j.jbusvent.2009.09.001
- Lance, C. E., Butts, M. M., y Michels, L. C. (2006). The sources of four commonly reported cutoff criteria. What did they really say? *Organizational Research Methods*, 9, 202-220. doi: 10.1177/1094428105284919
- Lee, S. M., Abbott, P., y Johantgen, M. (2005). Logistic regression and Bayesian networks to study outcomes using large data sets. *Nursing Research*, 2, 133-138.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado, 10 de diciembre de 2013, núm. 295, pp. 97858-97921.
- Liang, C., y Dunn, P. (2008). Are entrepreneurs optimistic, realistic, both or fuzzy? Relationships between entrepreneurial traits and entrepreneurial learning. *Academy of Entrepreneurship Journal*, 14, 51-73.
- Liang, C., y Dunn, P. (2010). Entrepreneurial characteristics, optimism, pessimism, and realism – correlation or collision? *Journal of Business and Entrepreneurship*, 22, 1-22.
- Licht, A. N., y Siegel, J. I. (2006). The social dimensions of entrepreneurship. En M. Casson, B. Yeung, A. Basu y N. Wadeson (Eds.), *The Oxford handbook of entrepreneurship* (pp. 514-539). Nueva York: Oxford University Press.
- Light, P. C. (2005, Noviembre). *Searching for social entrepreneur: who they might be, where they they might be found, what they do*. Trabajo presentado en la Annual Meetings of the Association for Research on Nonprofit and Voluntary Associations. Washington.

- Liñán, F., Rodríguez-Cohard, J. C., y Rueda-Cantuche, J. M. (2011). Factors affecting entrepreneurial intention levels: a role for education. *International Entrepreneurship Journal*, 7, 195-218. doi: 10.1007/s11365-010-0154-z
- Lodge, D. M. (2015, 30 de Julio). Faith and science can find common ground. *Nature*, 523, 503. doi: 10.1038/523503a
- López, J. (2009). *Modelos predictivos en actitudes emprendedoras: análisis comparativo de las condiciones de ejecución de las redes bayesianas y la regresión logística*. Tesis doctoral no publicada, Facultad de Psicología, Universidad de Almería. Disponible en <http://hdl.handle.net/10835/356>
- López, J. (2012). Modelos actitudinales y emprendimiento sostenible. *Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible*, 8, 111-131.
- López, J. (2013). *Primeros pasos analizando datos estadísticos con R. Un texto para acompañarte*. Murcia: Universidad Católica San Antonio.
- López, J. (2014). Using playing cards to differentiate probability interpretations. *Teaching Statistics*, 36, 76-78. doi: 10.1111/test.12055
- López, J., García, J., Cano, C. J., Gea, A. B., y De la Fuente, L. (2009, Septiembre). A definition of potential entrepreneur from a probabilistic point of view. Comunicación presentada en el *XI Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud*. Málaga.
- López, J., García, J., De la Fuente, L., y De la Fuente, E.I. (2007). Las redes bayesianas como herramientas de modelado en psicología. *Anales de Psicología*, 23, 577-581.
- López, J., García, J., y de la Fuente, E. I. (2005). Las redes bayesianas en psicología. En E. I. de la Fuente, J. L. Padilla, J. García, M. L. de la Fuente, M. C. Díaz, I. Ramírez, C. Porras, H. Trujillo, G. Cañadas, M. Castillo (Comp.), *Actas del IX Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud* (pp. 964 - 976). Granada: Sider.

- López, J., Ramírez, A., y Casado, M. P. (2011). Business characteristics correlating with the education level in women entrepreneurs. *Proceedings of ICERI2011 Conference* (pp. 5049-5056). 14-16 de Noviembre de 2011, Madrid.
- López, J., Ramírez, A., y Casado, M. P. (2012). Modelling entrepreneurial attitudes in women entrepreneurs with bayesian networks. *Psychology*, 3, 265-271. doi: 10.4236/psych.2012.33037
- López, J., y García, J (2012). Comparative study on entrepreneurial attitudes modelled with logistic regression and Bayes nets. *The Spanish Journal of Psychology*, 15, 1147-1162. doi: 10.5209/rev_SJOP.2012.v15.n3.39404
- López, J., y García, J. (2007). Valores, actitudes y comportamiento ecológico modelados con una red bayesiana. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 8, 159-175.
- López, J., y García, J. (2011a). Eventos por variable en regresión logística y redes bayesianas para predecir actitudes emprendedoras. *Revista Electrónica de Metodología Aplicada*, 16, 43-58.
- López, J., y García, J. (2011b). *Utilidad de las redes bayesianas en psicología*. Almería: Editorial Universidad de Almería.
- López, J., y García, J. (2011c). Optimismo, pesimismo y realismo disposicional en emprendedores potenciales de base tecnológica. *Psicothema*, 23, 611-616.
- López, J., y Ruiz-Ruano, A. M. (2014a). Análisis de datos con redes bayesianas. En R. Pocinho, E. Navarro, y L. Jacob (Eds.), *Envelhecimento, sociedade e saude: Teorias e praticas* (pp. 256-277). Porto: Euedito.
- López, J., y Ruiz-Ruano, A. M. (2014b). Modelado de la intención emprendedora con redes bayesianas. *Revista de Psicología*, 23(2), 71-87. doi: 10.5354/0719-0581.2014.36149

- López, J., y Ruiz-Ruano, A. M. (2015). Adaptación de la Escala de Realismo de Liang y Dunn para emprendedores potenciales. *Revista Electrónica de Metodología Aplicada*, 20(1), 16-32.
- Lovallo, D., y Kahneman, D. (2003). Delusions of success. How optimism undermines executives' decisions. *Harvard Business Review*, 81, 56-63.
- Lowe, R. A. y Ziedonis, A. A. (2006). Overoptimism and the performance of entrepreneurial firms. *Management Science*, 52, 173-186.
- Lüthje, C., y Franke, N. (2003). The 'making' of an entrepreneur: testing a model of entrepreneurial intent among engineering students at MIT. *Research and Development Management*, 33(2), 135-147.
- Mani, S. McDermott, S., y Vartorta, M. (1997). MENTOR: a bayesian model for prediction of mental retardation in newborns. *Research in Developmental Disabilities*, 18, 303-318.
- Mars, M. M. (2009). College student eco-entrepreneurship: a social movement perspective. *Advances in the Study of Entrepreneurship, Innovation and Economic Growth*, 20, 153-172. doi: 10.1108/S1048-4736(2009)0000020010
- Mars, M. M. y Lounsbury, M. (2009). Raging against or with the private Marketplace? Logic hybridity and eco-entrepreneurship. *Journal of Management Inquiry*, 18, 4-13. doi: 10.1177/1056492608328234
- Martínez, I., y Rodríguez, C. (2003). Modelos gráficos. En Y. del Águila et al. (Eds.), *Técnicas estadísticas aplicadas al análisis de datos* (pp. 217-257). Almería: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería.
- McClelland, D. (1955). Some social consequences of achievement motivation. En M. R. Jones (Ed.), *Nebraska symposium on motivation*. Lincoln, NE: University of Nebraska Press.
- McClelland, D. (1961). *The achieving society*. New York: Free Press.

- McKenzie, B., Ugbah, S., y Smothers, N. (2007). 'Who is an entrepreneur' is still the wrong question?. *Academy of Entrepreneurship Journal*, 13, 23-43.
- McWilliams, A., y Siegel, D. (2001). Corporate social responsibility: a theory of the firms perspective. *Academy of Management Review*, 26, 117-127.
- Meek, W. R., Pacheco, D. F., y York, J. G. (2010). The impact of social norms on entrepreneurial action: evidence from the environmental entrepreneurship context. *Journal of Business Venturing*, 25, 493-509. doi: 10.1016/j.busvent.2009.09.007
- Morales, J. F., Reboloso, E., y Moya, M. (1994). Actitudes. En J. F. Morales (Coord.), *Psicología Social* (pp. 495-524). Madrid: McGraw-Hill.
- Morales, S. (2008). El emprendedor académico y la decisión de crear spin-off: un análisis del caso español. Tesis doctoral no publicada, Facultat d'Economia, Universitat de Valencia.
- Moriano, J. A., Gómez, A., Laguna, M., y Roznowski, B. (2008). Validación de un cuestionario para medir la intención emprendedora. Una aplicación en España & Polonia. En J. F. Morales, C. Huici, A. Gómez, E. Gaviria (Coords.), *Método, teoría e investigación en psicología social* (pp. 101-121). Madrid: Pearson.
- Moriano, J. A., Gorgievski, M., Laguna, M., Stephan, U., y Zarafshani, K. (2012). A cross-cultural understanding entrepreneurial intention. *Journal of Career Development*, 39(2), 162-185. doi: 10.1177/0894845310384481
- Moriano, J. A., Palací, F. J., y Morales, J. (2006). Adaptación y validación en España de la escala de Autoeficacia Emprendedora. *Revista de Psicología Social*, 21(1), 51-64.
- Moriano, J. A., Trejo, E., y Palací, F. J. (2001). El perfil psicosocial del emprendedor: un estudio desde la perspectiva de los valores. *Revista de Psicología Social*, 16, 229-242.

- Morillas, J. J. (2009). *Los nuevos yacimientos de empleo entre las estrategias para el apoyo a emprendedores en el marco de los programas de desarrollo local: situación actual en Andalucía*. Tesis doctoral no publicada, Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Almería.
- Muñiz, J., Elosua, P., y Hambleton, R.K. (2013). Directrices para la traducción y adaptación de los tests: segunda edición. *Psicothema*, 25, 151-157. doi: 10.7334/psicothema2013.24
- Muñiz, J., y Hambleton, R.K. (1996). Directrices para la traducción y adaptación de los tests. *Papeles del Psicólogo*, 66(1), 63-70.
- Nadkarni, S., y Shenoy, P. P. (2004). A causal mapping approach to constructing bayesian networks. *Decision Support Systems*, 38, 259-281.
- Nagarajan, R., Scutari M., y Lèbre, S. (2013). *Bayesian networks in R with applications in systems biology*. Nueva York: Springer.
- Nature (2014, 16 de Octubre). The university experiment. *Nature*, 514, 287. doi:10.1038/514287a
- Norsys Software (2004). Netica Tutorials. Advanced Topics. Descargado el 18 de agosto de 2013, desde <http://www.norsys.com/>
- Oatley, G. C., y Ewart, B. W. (2003). Crimes analysis software: “pins in maps”, clustering and bayes net prediction. *Expert Systems with Applications*, 25, 569-588.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2012). *Entrepreneurship at a Glance*. OECD Publishing. doi: 10.1787/entrepreneur_aag-2012-en
- Pagano, R. R. (1999). *Estadística para las ciencias del comportamiento* (5ª Ed). Madrid: Thompson.

- Pastakia, A. (1998). Grassroots ecopreneurs: change agents for a sustainable society. *Journal of Organizational Change Management*, 11, 157-173.
- Patzelt, H., y Shepherd, D. A. (2009). Strategic entrepreneurship at universities: academic entrepreneurs' assessment of policy programs. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 33, 319-340. doi: 10.1111/j.1540-6520.2008.00291.x
- Pearl, J., y Verma, T. S. (1991, Abril). *A theory of inferred causation*. Comunicación presentada en Second International Conference Principles of Knowledge Representation and Reasoning. Cambridge, Massachusetts.
- Pirnay, F., Surlemont, B., y Nlemvo, F. (2003). Toward a typology of university spin-offs. *Small Business Economics*, 21, 355-369.
- Preus, S., Noer, S. L., Hildebrandt, L. L., Gudnason, D., y Birkedal, V. (2015). iSMS: single-molecule FRET microscopy software. *Nature Methods*, 12, 593-594. doi: 10.1038/nmeth.3435
- Puga, J. L., Krzywinski, M., y Altman, N. (2015a). Points of Significance: Bayes' theorem. *Nature Methods*, 12, 277-278. doi: 10.1038/nmeth.3335
- Puga, J. L., Krzywinski, M., y Altman, N. (2015b). Points of Significance: Bayesian statistics. *Nature Methods*, 12, 377-378. doi: 10.1038/nmeth.3368
- Puga, J. L., Krzywinski, M., y Altman, N. (2015c). Points of Significance: Bayesian networks. *Nature Methods*, 12, 799-800. doi: 10.1038/nmeth.3550
- R Development Core Team (2011). *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
- Reche, F., y Salmerón, A. (2003). Análisis Cluster. En Y. del Águila, E. M. Artés, A. M. Juan, I. Martínez, I. Martínez, I. Oña, ..., A. Salmerón, *Técnicas estadísticas aplicadas al análisis de datos* (pp. 189-202). Almería: Universidad de Almería, Servicio de Publicaciones.

- Reynolds, P. D. (1991). Sociology and entrepreneurship: concepts and contributions. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 16, 47-70.
- Richerson, P. J., y Boyd, R. (2008, 18 de Diciembre). Migration: an engine for social change. *Nature*, 456, 877. doi: 10.1038/456877a
- Ríos, S. (1995). *Modelización*. Madrid: Alianza Universidad.
- Roberts, E. B. (1989). The personality and motivations of technological entrepreneurs. *Journal of Engineering Management*, 6, 5-23.
- Robinson, P. B., Stimpson, D. V., Huefner, J. C., y Hunt, H. C. (1991). An attitude approach to the prediction of entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 15, 13-31.
- Rogoff, E. G., y Lee, M. S. (1996). Does firm origin matter? An empirical examination of types of small business owners and entrepreneurs. *Academy of Entrepreneurship Journal*, 1, 1-17.
- Rotter, J. B. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcements. *Psychological Monographs*, 80, 1-28.
- Rueda, I., Fernández-Laviada, A., y Herrero, A. (2014). Intención de emprendimiento: ventajas e inconvenientes percibidos. *Academia. Revista Latinoamericana de Administración*, 27, 284-315. doi: 10.1108/ARLA-09-2013-0144
- Rueda, I., Sánchez, L., Herrero, A., Blanco, B., y Fernández-Laviada, A. (2013). ¿Existen niveles adecuados de formación y financiación que incentiven la intención emprendedora? *Revista FIR, FAEDPYME International Review*, 2(3), 28-38.
- Rueda, S., Moriano, J. A., y Liñán, F. (2015). Validating a theory of planned behavior questionnaire to measure entrepreneurial intentions. En A. Fayolle, P. Kyrö, y F. Liñán, *Developing, Shaping And Growing Entrepreneurship* (pp. 60-78). Londres: Edward Elgar.

- Ruiz, F., García, M. E., y Pérez, A. (2005). *Estilos de vida en ciudad de la Habana. Hábitos físico-deportivos y de salud*. Madrid: Gymnos.
- Ruiz, J., Rojas, A., y Suárez, A. (2008). *Actitudes de los estudiantes universitarios de Andalucía ante la creación de empresas*. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- Ruiz-Ruano, A. M., López, J., García, J. y Moya-Faz, F.J. (2013, Septiembre). *Feasibility and desirability predicting technological and sustainable academic entrepreneurship with Bayes nets*. Comunicación presentada en el XIII Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud. La Laguna.
- Ruiz-Ruano, A. M., López, J., y Scutari, M. (2014). Learning a Bayesian structure to model attitudes towards business creation at University. En L. Gómez, A. López e I. Candel, *INTED2014 Proceedings* (pp. 5242-5249). Valencia: International Association of Technology, Education and Development.
- Ruiz-Ruano, A. M., Moya-Faz, F. J., y López, J. (2013). Aplicabilidad de las redes bayesianas en la clínica psicológica. En F. J. Moya-Faz, J. López y A. M. Ruiz-Ruano, *Libro de Resúmenes del III Congreso Nacional de Psicología. Psicología Clínica y de la Salud* (pp. 24-25). Murcia: UCAM.
- Ruiz-Ruano, A. M., y López, J. (2008a). El reto de la educación y la formación intercultural en la migración de retorno. En E. Soriano y A. J. González (Eds.), *Ciudadanía, democracia y participación* (pp. 313-324). Almería: Editorial Universidad de Almería.
- Ruiz-Ruano, A. M., y López, J. (2008b). *Retorno fácil. Análisis de la percepción de los emigrantes y retornados españoles de las barreras psicosociales y socio-políticas del retorno*. Almería: Artes Gráficas SEMAR.
- Ruiz-Ruano, A. M., y Puga, J. L. (en prensa_a). Emprendimiento sostenible en la universidad y valores ambientales. *Psychology*.
- Ruiz-Ruano, A. M., y Puga, J. L. (en prensa_b). R como entorno para el análisis estadístico en evaluación psicológica. *Papeles del Psicólogo*.

- Ruiz-Ruano, A. M., y Puga, J. L. (en prensa_c). The measurement of sustainable orientation in academic entrepreneurs. En *ICERI2015 Proceedings. International Association of Technology, Education and Development*. Sevilla.
- Samuelson, P. A. (1970). *Economics* (8ª ed.). Nueva York: McGraw-Hill.
- Sánchez, J. C. (2011a). Entrepreneurship introduction. *Psicothema*, 23, 424-426.
- Sánchez, J. C. (2011b). Entrepreneurship as a legitimate field of knowledge. *Psicothema*, 23, 427-432.
- Sánchez, J. C., Carballo, T., y Gutiérrez, A. (2011). The entrepreneur from a cognitive approach. *Psicothema*, 23, 433-438.
- Sánchez, M. L. (2003). *El perfil psicológico del autoempleado*. (Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España). Recuperado de <http://eprints.ucm.es/tesis/psi/ucm-t26888.pdf>
- Schlaegel, C., y Koenig, M. (2014). Determinants of entrepreneurial intent: a meta-analytic test and integration of competing models. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 38, 291-332. doi: 10.1111/etap.12087
- Scutari, M. (2010). Learning Bayesian Networks with the bnlearn R package. *Journal of Statistical Software*, 35(3), 1-22.
- Seelos, C., y Mair, J. (2005). Social entrepreneurship: creating new business models to serve the poor. *Business Horizons*, 48, 241-246.
- Serrano, J. (2003). *Iniciación a la estadística bayesiana*. Madrid: Muralla-Hespérides.
- Shane, S., y Venkataraman, S. (2000). The promise of entrepreneurship as a field of research. *Academy of Management. The Academy of Management Review*, 25(1), 217-226.
- Shapiro, A. (1975). The displaced, uncomfortable entrepreneur. *Psychology Today*, 9, 83-133.

- Shapero, A. (1985). Why entrepreneurship? A worldwide perspective. *Journal of Small Business Management*, 23(4), 1-5.
- Shapero, A., y Sokol, L. (1982). The social dimensions of entrepreneurship. En Kent, C., Sexton, D. y Vesper, K.H. (Eds.), *The encyclopedia of entrepreneurship* (pp. 72-90). Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Shepherd, D. A., Kuskova, V., y Patzelt, H. (2009). Measuring the values that underlie sustainable development: the development of a valid scale. *Journal of Economic Psychology*, 30, 246-256. doi:10.1016/j.joep.2008.08.003
- Shepherd, D. A., y Patzelt, H. (2011). The field of sustainable entrepreneurship: studying entrepreneurial action linking 'what is to be sustained' with 'what is to be developed'. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 35, 137-163. doi: 10.1111/j.1540-6520.2010.00426.x
- Sherman, P., y Hansen, J. (2013). La nueva responsabilidad social corporativa. Una llamada para la sostenibilidad en la educación empresarial. *Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible*, 10, 3-25.
- Siu, W., y Lo, E. S. (2011). Cultural contingency in the cognitive model of entrepreneurial intention. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 37, 147-173. doi: 10.1111/j.1540-6520.2011.00462.x
- Skinner, B. F. (1981). How to discover what you have to say – A talk to students. *The behavior analyst*, 4, 1-8.
- Smilor, R. W., y Feeser, H. R. (1991). Chaos and the entrepreneurial process: patterns and policy implications for technology entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 6, 165-172. doi: 10.1016/0883-9026(91)90007-Z
- Sobel, D. M., Tenenbaum, J. B., y Gopnik, A. (2004). Children's causal inferences from indirect evidence: backwards blocking and bayesian reasoning in preschoolers. *Cognitive Science*, 28, 303-333.

- Sohn, S. Y., y Lee, A. S. (2013). Bayesian network analysis for the dynamic prediction of early stage entrepreneurial activity index. *Expert Systems with Applications*, 40, 4003-4009. doi: 10.1016/j.eswa.2013.01.009
- Spirtes, P., Glymour, C., y Scheines, R. (2000). Children's causal inferences from indirect evidence: backwards blocking and Bayesian reasoning in preschoolers. *Cognitive Science*, 28, 303-333.
- Stanworth, J., Stanworth, C., Granger, B., y Blyth, S. (1989). Who becomes an entrepreneur? *International Small Business Journal*, 8, 11-22.
- Steensma, H.K., Marino, L., y Weaver, K.M. (2000). Attitudes toward cooperative strategies: a cross-cultural analysis of entrepreneurs. *Journal of International Business Studies*, 31, 591-609.
- Thompson, J. L. (2004). The facets of the entrepreneur. Identifying entrepreneurial potential. *Management Decision*, 42, 243-258.
- Thompson, S. C. G., y Barton, M. A. (1994). Ecocentric and anthropocentric attitudes towards the environment. *Journal of Environmental Psychology*, 14, 149-157.
- Trafimow, D., y Marks, M. (2015). Editorial. *Basic and Applied Social Psychology*, 37, 1-2. doi: 10.1080/01973533.2015.1012991
- Tutte, W. T. (1984). *Graph theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Van Praag, C. M., y Versloot, P. (2007). What is the value of entrepreneurship? A review of recent research. *Small Business Economy*, 29, 351-382. doi: 10.1007/s11187-007-9074-x
- Veciana, J. M. (1989). Características del empresario en España. *Papeles de Economía Española*, 39, 19-36.

- Veciana, J. M., Aponte, M., y Urbano, D. (2005). University students' attitudes towards entrepreneurship: a two countries comparison. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 1, 165-182.
- Wagner, M. (2009). Eco-entrepreneurship: an empirical perspective based on survey data. *Frontiers in Eco-Entrepreneurship Research*, 20, 127-152. doi: 10.1108/S1048-4736(2009)0000020009
- Watson-Capps, J. J., y Cech, T. R. (2014, 16 de Octubre). Academia and industry: companies on campus. *Nature*, 514, 297-298. doi: 10.1038/514297a
- Welsch, H. P., y Young, E. C. (1982). The information source selection decision: The role of entrepreneurial personality characteristics. *Journal of Small Business Management*, 20, 49-57.
- Wheeler, D., McKague, K., Thomsom, J., Davies, R., Melaye, J., y Prada, M. (2005). Creating sustainable local enterprise networks. *MIT Sloan Management Review*, 47, 33-40.
- Wood, M. S. (2009). Does one size fit all? The multiple organizational forms leading to successful academic entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 33, 929-947. doi: 10.1111/j.1540-6520.2009.00306.x
- York, J. G., y Venkataraman, S. (2010). The entrepreneur-environment nexus: uncertainty, innovation and allocation. *Journal of Business Venturing*, 25, 449-463. doi: 10.1016/j.jbusvent.2009.07.007
- Zahra, S.A., Gedajlovic, E., Neubaum, D.O., y Shulman, J.M. (2009). A typology of social entrepreneurs: motives, search processes and ethical challenges. *Journal of Business Venturing*, 24, 519-352. doi: 10.1016/j.jbusvent.2008.04.007
- Zellweger, T., Sieger, P., y Halter, I. (2011). Should I stay or should I go? Career choice intentions of students with family business background. *Journal of Business Venturing*, 26, 521-536. doi: 10.1016/j.jbusvent.2010.04.001

ANEXO I. Participantes

Tabla 49. Participantes en función del perfil de su puesto de trabajo y la Universidad en que lo desempeñan.

Perfil del puesto de trabajo	UAL	UCA	UCO	UGR	UHU	UJA	UMA	USE	Total
Catedrático/a de Universidad	23	19	33	74	1	27	26	59	263
Profesor/a Titular de Univesidad	109	63	52	186	17	92	112	229	860
Catedrático/a de Escuela Universitaria	1	8	3	6	1	4	9	11	43
Profesor/a Emérito/a				1				1	2
Profesor/a Titular de Escuela Universitaria	8	27	6	8	1	11	20	36	117
Profesor/a Contratado Doctor/a	23	21	31	46	4	36	41	97	301
Profesor/a Ayudante Doctor/a	6	6	5	27	1	9	9	32	95
Profesor/a Ayudante	1	1	3	4		4	1	35	49
Profesor/a Colaborador/a	9	14	8	20	9	10	6	55	131
Profesor/a Asociado/a	22	21	16	12	13	15	47	91	237
Profesor/a Sustituto/a Interino/a	4	36	7	9	10	11	12	81	170
Profesor/a Visitante				2					2
Investigador/a con cargo a proyectos de investigación	8	8	2	7		13	1	18	57
Becario/a	11	13		3	6	8	1	57	99

Tabla 50. Participantes en función del área de conocimiento a la que pertenecen y la Universidad en la que trabajan.

Área de conocimientos	UAL	UCA	UCO	UGR	UHU	UJA	UMA	USE	Total
Agricultura	9	2	13	1			1	20	47
Artes			1	9	1	1	2	14	28
Biología fundamental y de sistemas	2		4	6		1	7	8	28
Biología vegetal y animal, ecología	10	5	4	11	1	8	7	27	73
Biomedicina	3	6	3	20		8	9	36	85
Ciencia y tecnología de alimentos	1	3	4	4		2		10	24
Ciencia y tecnología de materiales		6	2	2		3	1	9	23
Ciencias de la computación y tecnología informática	16	3	11	23	1	16	17	41	128
Ciencias de la educación	16	9	7	36	12	10	27	44	161
Ciencias de la Tierra	9	5	7	15	2	4	7	9	58
Ciencias sociales	13	15	8	41	7	21	36	68	209
Derecho	16	21	8	18	2	17	23	30	135
Economía	32	20	17	38	12	25	23	72	239
Enfermería			3		1	8	10		22
Filología y filosofía	9	21	11	25	4	9	9	44	133
Física y ciencias del espacio	5	9	7	14		8	3	22	68
Ganadería y pesca	2		9				1	5	17
Historia y arte		13	5	19	1	5	15	27	85
Ingeniería civil y arquitectura	4	8	8	18	1	8	5	79	132
Ingeniería eléctrica, electrónica y automática	8	13	8	9	2	8	6	26	80
Ingeniería mecánica, naval y aeronáutica	3	14	2			9	9	28	65
Matemáticas	18	8	1	19	1	8	5	43	103
Medicina clínica y epidemiología	4	5	2	15		1	6	26	60
Psicología	31	13	3	32	9	13	13	44	158
Química	5	23	6	17	1	19	7	22	100
Tecnología electrónica y de las comunicaciones	1		1	7	2	6	15	18	50
Tecnología química	4	10	4	5		2	1	6	32
Transferencia de tecnología	1	1				2		2	6

Tabla 51. Participantes que han creado o participado en la creación de una empresa y si se consideran a sí mismos como emprendedores o no, en función de la universidad.

Universidad	Creación		Emprendedor	
	Sí	No	Sí	No
UAL	76 (3,09%)	152 (6,18%)	127 (5,18%)	100 (4,07%)
UCA	52 (2,12%)	187 (7,61%)	142 (5,79%)	97 (3,95%)
UCO	59 (2,40%)	109 (4,43%)	106 (4,32%)	62 (2,53%)
UGR	115 (4,68%)	302 (12,29%)	259 (10,55%)	156 (6,36%)
UHU	27 (1,10%)	37 (1,51%)	44 (1,79%)	20 (0,81%)
UJA	59 (2,40%)	186 (7,57%)	150 (6,11%)	95 (3,87%)
UMA	104 (4,23%)	183 (7,45%)	186 (7,58%)	101 (4,12%)
USE	266 (10,82%)	544 (22,13%)	544 (22,17%)	265 (10,80%)

Tabla 52. Participantes que han creado o participado en la creación de una empresa y si se consideran a sí mismos como emprendedores o no, en función del perfil profesional.

Perfil	Creación		Emprendedor	
	Sí	No	Sí	No
Catedrático/a de Universidad	84 (3,46%)	179 (7,38%)	177 (7,31%)	85 (3,51%)
Profesor/a Titular de Universidad	235 (9,69%)	625 (25,76%)	531 (21,93%)	326 (13,47%)
Catedrático/a de E.U.	13 (0,54%)	30 (1,24%)	25 (1,03%)	18 (0,74%)
Profesor/a Emérito/a	1 (0,04%)	1 (0,04%)	2 (0,08%)	-
Profesor/a Titular de E.U.	43 (1,77%)	74 (3,05%)	63 (2,60%)	54 (2,23%)
Profesor/a Contratado Doctor/a	77 (3,17%)	224 (9,23%)	174 (7,19%)	126 (5,20%)
Profesor/a Ayudante Doctor/a	29 (1,20%)	66 (2,72%)	62 (2,56%)	33 (1,36%)
Profesor/a Ayudante	15 (0,62%)	34 (1,40%)	29 (1,20%)	20 (0,83%)
Profesor Colaborador/a	60 (2,47%)	71 (2,93%)	78 (3,22%)	53 (2,19%)
Profesor/a Asociado/a	117 (4,82%)	120 (4,95%)	176 (7,27%)	61 (2,52%)
Profesor/a Sustituto/a Interino/a	60 (2,47%)	110 (4,53%)	123 (5,08%)	47 (1,94%)
Profesor/a Visitante	1 (0,04%)	1 (0,04%)	1 (0,04%)	1 (0,04%)
Investigador/a con cargo a proyectos de investigación	8 (0,33%)	49 (2,02%)	40 (1,65%)	17 (0,70%)
Becario/a	11 (0,45%)	88 (3,63%)	58 (2,40%)	41 (1,69%)

ANEXO II. Instrumentos

Tabla 53. Escala de Orientación Sostenible (Kuckertz y Wagner, 2010).

Código	Ítem	α	DT_{α}	$r_{i,T}$
OS-1	Las empresas españolas deberían asumir una posición de liderazgo en el contexto de la protección medioambiental	0,73	0,83	0,65
OS-2	Las empresas orientadas hacia la protección ambiental tienen ventajas en el reclutamiento y retención de empleados cualificados	0,74	0,85	0,52
OS-3	El impacto medioambiental de una empresa será considerado cada vez más por las instituciones financieras	0,74	0,86	0,5
OS-4	La Responsabilidad Social Corporativa debería ser una parte crucial de cada compañía	0,73	0,83	0,64
OS-5	Creo que el problema medioambiental es uno de los grandes desafíos a los que se enfrenta nuestra sociedad	0,74	0,83	0,61
OS-6	Pienso que los emprendedores y las empresas tienen que tomar una mayor consideración de su responsabilidad social	0,73	0,82	0,69

Tabla 54. Análisis de componentes principales para la Escala de Orientación Sostenible.

	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comp. 5	Comp. 6
OS-1	-0,44	0,01	0,49	-0,33	0,67	-0,1
OS-2	-0,31	0,61	0,48	0,42	-0,35	0,01
OS-3	-0,28	0,63	-0,6	-0,41	0,05	0,05
OS-4	-0,44	-0,18	-0,41	0,62	0,26	-0,39
OS-5	-0,44	-0,33	0,06	-0,4	-0,59	-0,43
OS-6	-0,49	-0,3	-0,08	0,06	-0,11	0,81
VAR	2,83	1,11	0,69	0,53	0,5	0,33
DT	1,68	1,05	0,83	0,73	0,71	0,57
% VAR	0,47	0,19	0,12	0,09	0,08	0,05
Δ % VAR	0,47	0,66	0,77	0,86	0,95	1

Nota: Comp.: componente, VAR: varianza, DT: desviación típica, % VAR: proporción de varianza, Δ % VAR: proporción de varianza acumulada.

Tabla 55. Escala de Obstáculos Percibidos hacia la Creación de Empresas o hacia el Emprendimiento (López, 2009).

Código	Ítem	Código	Ítem
OBS-1	Tener que trabajar demasiadas horas	OBS-10	Temor al fracaso
OBS-2	Falta de formación teórica	OBS-11	Ingresos irregulares
OBS-3	Dificultades para reunir el capital inicial	OBS-12	Imagen negativa del empresario
OBS-4	Falta de creatividad para encontrar ideas originales/innovadoras	OBS-13	Estar trabajando en la actualidad
OBS-5	Gran responsabilidad	OBS-14	Aspectos familiares (falta de apoyo familiar...)
OBS-6	Falta de experiencia	OBS-15	Desconocimiento del sector de actividad
OBS-7	Problemas para dirigir personas	OBS-16	Trámites burocráticos para la puesta en marcha de la empresa
OBS-8	Cargas fiscales excesivas	OBS-17	Otro
OBS-9	Riesgo elevado		

Tabla 56. Resultados del análisis de fiabilidad para la escala de Obstáculos Percibidos hacia la Creación de Empresas o hacia el Emprendimiento.

	α	DT_{α}	Respuesta		Correlación biserial	
			Sí	logit	Incluido	Excluido
OBS_1	0,76	0,75	15,50%	-1,70	0,40	0,28
OBS_2	0,76	0,75	12,77%	-1,92	0,42	0,32
OBS_3	0,73	0,73	51,25%	0,05	0,67	0,55
OBS_4	0,76	0,75	15,01%	-1,73	0,39	0,28
OBS_5	0,76	0,75	11,27%	-2,06	0,40	0,30
OBS_6	0,74	0,73	31,56%	-0,77	0,59	0,47
OBS_7	0,76	0,75	7,68%	-2,49	0,36	0,28
OBS_8	0,74	0,74	33,70%	-0,68	0,56	0,44
OBS_9	0,75	0,74	30,63%	-0,82	0,56	0,43
OBS_10	0,75	0,74	19,21%	-1,44	0,50	0,39
OBS_11	0,75	0,74	21,94%	-1,27	0,46	0,34
OBS_12	0,76	0,76	4,79%	-2,99	0,25	0,18
OBS_13	0,76	0,75	27,85%	-0,95	0,43	0,30
OBS_14	0,76	0,75	7,82%	-2,47	0,32	0,23
OBS_15	0,75	0,74	15,84%	-1,67	0,46	0,35
OBS_16	0,74	0,73	35,83%	-0,58	0,58	0,46

Tabla 57. Análisis de componentes principales de la Escala de Obstáculos Percibidos hacia la Creación de Empresas o hacia el Emprendimiento.

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4	Comp.5
OBS_1	-0,20	0,05	0,44	0,28	0,40
OBS_2	-0,22	0,23	-0,30	0,38	-0,01
OBS_3	-0,36	-0,22	-0,18	-0,09	0,05
OBS_4	-0,20	0,41	-0,05	-0,32	-0,14
OBS_5	-0,21	0,19	0,53	-0,05	0,20
OBS_6	-0,32	0,19	-0,28	0,03	0,06
OBS_7	-0,20	0,23	0,25	0,10	-0,41
OBS_8	-0,30	-0,48	-0,07	0,00	-0,11
OBS_9	-0,30	-0,10	0,08	-0,44	0,04
OBS_10	-0,27	0,16	0,13	-0,36	-0,09
OBS_11	-0,24	-0,25	0,16	-0,10	0,09
OBS_12	-0,13	-0,10	0,17	0,36	-0,56
OBS_13	-0,21	0,04	-0,14	0,29	0,50
OBS_14	-0,17	0,06	0,20	0,31	-0,14
OBS_15	-0,25	0,35	-0,33	0,04	-0,02
OBS_16	-0,31	-0,37	-0,12	0,06	-0,07
VAR	3,57	1,37	1,22	1,13	1,05
DT	1,89	1,17	1,10	1,06	1,03
% VAR	0,22	0,09	0,08	0,07	0,07
Δ % VAR	0,22	0,31	0,39	0,45	0,52

Nota: Comp.: componente, VAR: varianza, DT: desviación típica, % VAR: proporción de varianza, Δ % VAR: proporción de varianza acumulada. Se ha simplificado la tabla presentando únicamente el resumen de los resultados de los cinco primeros componentes que explicarían el 52% de la varianza, del total de los 16 componentes que se obtienen en el análisis.

Tabla 58. Escala de Barreras y Apoyos Percibidos hacia la Creación de Empresas o hacia el Emprendimiento (Lüthje y Franke, 2003).

Código	Ítem	Dimensión
BA-1	Los bancos realmente no dan crédito a las nuevas y pequeñas empresas	Barrera
BA-2	Las leyes (normas y regulaciones) no facilitan la creación de una empresa	Barrera
BA-3	Es difícil encontrar una idea de negocio que no haya sido desarrollada previamente	Barrera
BA-4	La sociedad tiene una imagen positiva de los emprendedores	Apoyo
BA-5	Existen servicios cualificados de consultoría disponibles para apoyar a las nuevas empresas	Apoyo
BA-6	La atmósfera creativa de mi universidad inspira el desarrollo de ideas para nuevos negocios	Apoyo

Tabla 59. Escala de Actitud hacia el Emprendimiento Sostenible.

Código	Ítem	α	DT_α	r_{it}
ES-1	Una empresa debería tratar de conseguir beneficio social, ambiental y económico al unísono	0,85	0,85	0,50
ES-2	Considero deseable que las empresas detecten y actúen para solucionar necesidades sociales locales	0,84	0,84	0,58
ES-3	Me gustaría que las empresas proporcionasen bienes y servicios destinados a solucionar problemas sociales que ni gobiernos, agencias o empresas tradicionales pueden solventar	0,84	0,84	0,55
ES-4	Para solucionar significativamente los problemas sociales habría que crear sistemas sociales nuevos y más eficientes que reemplazasen a los existentes	0,84	0,85	0,53
ES-5	Es deseable que se creen empresas públicas que se encarguen de proteger los bienes públicos como los bosques o las aguas internacionales	0,84	0,85	0,55
ES-6	Sería bueno que se creasen empresas que se encargasen de reducir los costes asociados con denunciar compañías que degradan el medio ambiente	0,83	0,83	0,67
ES-7	Para mejorar el medio ambiente las nuevas empresas tienen que destruir el monopolio de las grandes compañías	0,84	0,84	0,58
ES-8	Las nuevas empresas tendrían que intervenir políticamente para optimizar las ayudas e incentivos que proporcionan los gobiernos para proteger el medio ambiente	0,84	0,84	0,58
ES-9	Sería deseable que se creasen empresas destinadas a informar sobre los fallos del sistema productivo que dañan el medio ambiente y que reducen la productividad	0,83	0,83	0,67

Tabla 60. Análisis de componentes principales de la Escala de Actitud hacia el Emprendimiento Sostenible.

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4	Comp.5	Comp.6	Comp.7	Comp.8	Comp.9
ES_1	-0,30	0,52	-0,14	-0,02	0,38	0,49	-0,07	0,45	0,17
ES_2	-0,34	0,50	-0,03	0,10	0,08	-0,04	0,04	-0,67	-0,41
ES_3	-0,33	0,38	0,20	0,20	-0,40	-0,59	0,05	0,30	0,27
ES_4	-0,31	-0,05	0,52	-0,74	-0,17	0,14	-0,18	-0,05	-0,01
ES_5	-0,32	-0,18	-0,58	-0,40	0,33	-0,46	-0,13	-0,05	0,15
ES_6	-0,37	-0,23	-0,31	0,00	-0,40	0,15	0,26	0,35	-0,59
ES_7	-0,33	-0,30	0,39	0,15	0,49	-0,09	0,61	0,03	0,03
ES_8	-0,33	-0,32	0,21	0,43	0,16	-0,02	-0,71	0,06	-0,16
ES_9	-0,37	-0,24	-0,19	0,18	-0,35	0,38	0,08	-0,36	0,58
VAR	4,21	1,12	0,70	0,66	0,57	0,54	0,48	0,37	0,35
DT	2,05	1,06	0,84	0,81	0,75	0,74	0,69	0,61	0,59
% VAR	0,47	0,12	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
Δ % VAR	0,47	0,59	0,67	0,74	0,81	0,87	0,92	0,96	1,00

Nota: Comp.: componente, VAR: varianza, DT: desviación típica, % VAR: proporción de varianza, Δ % VAR: proporción de varianza acumulada.

Tabla 61. Escala de Facilitadores Percibidos hacia la Creación de Empresas o hacia el Emprendimiento.

Código	Ítem	α	DT_{α}	r_{it}
FAC-1	El surgimiento de una nueva idea de producto/servicio	0,80	0,80	0,43
FAC-2	Haber percibido una necesidad en el mercado	0,79	0,79	0,50
FAC-3	El descubrimiento de un nuevo método de producción	0,80	0,80	0,42
FAC-4	La detección de una oportunidad de negocio	0,80	0,80	0,45
FAC-5	La disponibilidad de financiación	0,79	0,79	0,51
FAC-6	La disponibilidad de contactos para fundar la empresa	0,79	0,79	0,50
FAC-7	La disponibilidad de contactos en el mercado potencial	0,79	0,79	0,51
FAC-8	La disponibilidad de instalaciones	0,79	0,79	0,49
FAC-9	La disponibilidad de conocimientos	0,79	0,80	0,46
FAC-10	La disponibilidad de apoyo público y/o institucional	0,79	0,79	0,50
FAC-11	La disponibilidad de patrimonio personal para invertir	0,80	0,80	0,43

Tabla 62. Análisis de componentes principales de la Escala de Facilitadores Percibidos hacia la Creación de Empresas o hacia el Emprendimiento.

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4	Comp.5
FAC_1	-0,27	-0,42	-0,36	-0,11	0,28
FAC_2	-0,31	-0,39	0,06	0,26	-0,05
FAC_3	-0,27	-0,24	-0,46	-0,23	-0,63
FAC_4	-0,28	-0,32	0,35	0,51	-0,07
FAC_5	-0,33	0,29	-0,24	0,24	0,04
FAC_6	-0,32	0,20	0,38	-0,41	0,03
FAC_7	-0,32	0,11	0,38	-0,26	-0,44
FAC_8	-0,31	0,34	-0,11	-0,09	0,11
FAC_9	-0,29	-0,29	0,20	-0,34	0,50
FAC_10	-0,32	0,31	-0,35	0,03	0,24
FAC_11	-0,28	0,28	0,10	0,44	-0,02
VAR	3,82	1,22	0,86	0,79	0,74
DT	1,95	1,11	0,93	0,89	0,86
% VAR	0,35	0,11	0,08	0,07	0,07
Δ % VAR	0,35	0,46	0,54	0,61	0,68

Nota: Comp.: componente, VAR: varianza, DT: desviación típica, % VAR: proporción de varianza, Δ % VAR: proporción de varianza acumulada. Se ha simplificado la tabla presentando únicamente el resumen de los resultados de los cinco primeros componentes que explicarían el 68% de la varianza, del total de los 11 componentes que se obtienen en el análisis.

Tabla 63. Matriz de correlaciones (triángulo superior derecho) de todas las variables para la caracterización del emprendedor académico y sus niveles de significación (triángulo inferior izquierdo).

	edad	sexo	AES	A	E	AE	AA	ICM	OS	OBS	FAC	B	AP	ACT	NOR	LC	AUTO	DES	VIA_C	VIA
edad		-0,14	-0,1	0,11	-0,07	-0,11	0,16	-0,01	-0,03	-0,03	-0,05	0,04	-0,02	-0,12	-0,16	0,12	-0,13	-0,02	-0,03	-0,1
sexo	<0,001		0,13	0,01	0,09	-0,01	-0,03	0,03	0,11	0,01	0,02	<0,01	0,08	0,1	-0,05	-0,03	-0,01	0,09	0,15	-0,2
AES	<0,001	<0,001		0,07	0,38	0,22	-0,14	0,21	0,47	0,08	0,12	0,16	0,1	0,09	0,1	0,06	0,02	0,01	0,08	-0
A	<0,001	0,77	0,004		0,06	-0,13	0,3	-0,11	0,07	-0,01	<0,01	0,07	0,1	0,03	0,04	0,19	0,02	-0,02	-0,02	0,05
E	0,01	<0,001	<0,001	0,01		0,28	-0,25	0,3	0,39	0,03	0,11	0,2	0,04	0,17	0,13	0,03	0,1	-0,01	0,06	0,01
AE	<0,001	0,82	<0,001	<0,001	<0,001		-0,19	0,08	0,12	0,02	0,02	0,08	-0,03	0,02	0,03	-0,02	0,01	<0,01	0,01	0,01
AA	<0,001	0,21	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		-0,17	-0,14	-0,05	-0,04	0,02	-0,01	-0,03	-0,03	0,09	0,02	-0,05	-0,03	0,07
ICM	0,8	0,25	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001		0,32	0,04	0,14	<0,01	0,06	0,14	0,14	-0,02	0,1	-0,05	<0,01	0,04
OS	0,22	<0,001	<0,001	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,05	0,13	0,11	0,14	0,17	0,13	0,06	0,07	-0,07	-0,01	0,06
OBS	0,18	0,72	0,001	0,76	0,22	0,46	0,08	0,09	0,04		0,41	0,16	-0,06	-0,04	-0,06	-0,15	-0,18	0,06	0,07	-0,1
FAC	0,08	0,45	<0,001	0,96	<0,001	0,47	0,17	<0,001	<0,001	<0,001		0,04	0,07	0,13	0,1	-0,05	0,03	-0,07	0,09	0,03
B	0,15	0,96	<0,001	0,01	<0,001	0,001	0,46	0,97	<0,001	<0,001	0,09		-0,12	0,05	0,04	-0,16	0,02	0,03	0,13	-0,1
AP	0,5	0,001	<0,001	<0,001	0,14	0,23	0,8	0,02	<0,001	0,03	0,01	<0,001		0,06	0,19	0,25	0,06	-0,04	-0,02	0,05
ACT	<0,001	<0,001	0,001	0,23	<0,001	0,43	0,2	<0,001	<0,001	0,17	<0,001	0,06	0,03		0,26	0,04	0,44	-0,19	0,05	0,23
NOR	<0,001	0,06	<0,001	0,14	<0,001	0,23	0,23	<0,001	<0,001	0,03	<0,001	0,18	<0,001	<0,001		0,13	0,25	-0,24	-0,04	0,26
LC	<0,001	0,29	0,01	<0,001	0,32	0,38	0,001	0,47	0,03	<0,001	0,04	<0,001	<0,001	0,09	<0,001		0,16	-0,16	-0,17	0,26
AUTO	<0,001	0,63	0,51	0,38	<0,001	0,8	0,46	<0,001	0,004	<0,001	0,21	0,38	0,02	<0,001	<0,001	<0,001		-0,26	-0,03	0,41
DES	0,51	0,001	0,77	0,43	0,81	0,96	0,04	0,07	0,01	0,02	0,01	0,29	0,08	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,16	-0,5
VIA_C	0,24	<0,001	0,001	0,39	0,02	0,62	0,33	1	0,6	0,01	0,001	<0,001	0,35	0,04	0,13	<0,001	0,21	<0,001		-0,2
VIA	<0,001	<0,001	0,52	0,06	0,67	0,7	0,01	0,11	0,02	<0,001	0,29	0,001	0,04	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Nota: Todos los contrastes son bilaterales.

ANEXO III. Análisis de Datos

Función para el cálculo de los parámetros predictivos de un modelo estructural o red bayesiana con R.

```

#####
###Función para Parámetros Predictivos###
#####
ap <- function(a,b,c,d){
  s <- d/(c+d)
  e <- a/(a+b)
  pfp <- b/(a+b)
  pfn <- c/(c+d)
  vpp <- d/(b+d)
  vpn <- a/(a+c)
  tcc <- (a+d) / (a+b+c+d)

  results = list(Sensibilidad = round(s,3),
                 Especificidad = round(e,3),
                 PFP = round(pfp, 3),
                 PFN = round(pfn, 3),
                 VPP = round(vpp, 3),
                 VPN = round(vpn, 3),
                 TCC = round(tcc, 3))

  print(results)
}
#####
#####Fin de la función#####
#####

```

Función para parámetros predictivos

Descripción

La función calcula la sensibilidad, especificidad, proporción de falsos positivos, proporción de falsos negativos, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y tasa de clasificaciones correctas para variables dicotómicas a partir de la matriz de confusión.

Uso

`ap(a, b, c, d)`

Argumentos

- a Fracción de negativos correctos
- b Fracción de falsos positivos
- c Fracción de falsos negativos
- d Fracción de positivos correctos

Detalles

La matriz de confusión se construye a partir de la comparación de lo que predice un modelo con lo realmente observado. Y los valores correspondientes de los parámetros a, b, c, y d, serían los que corresponde identificar en la Tabla 64.

Tabla 64. Matriz de confusión o tabla de clasificación.

		Predicho	
		Emprendedor Potencial	Emprendedor Real
Observado	Emprendedor Potencial	a	b
	Emprendedor Real	c	d

Nota: Adaptada de López (2009).

Valor

- S Sensibilidad del modelo
- E Especificidad del modelo
- PFP Proporción de falsos positivos
- PFN Proporción de falsos negativos
- VPP Valor predictivo positivo
- VPN Valor predictivo negativo

TCC Tasa de clasificaciones correctas

Ejemplo

`ap(3, 8, 5, 7)`

Referencias

Hopley, L. y van Schalkwyk, J. (2001). *The magnificent ROC (Receiver Operating Characteristic curve)*. <http://www.anaesthetist.com/mnm/stats/roc/Findex.htm>

Johnson, V. E. y Albert, J. H. (1999). *Ordinal data modelling*. Nueva York: Springer-Verlag.

López, J. (2009). *Modelos predictivos en actitudes emprendedoras: análisis comparativo de las condiciones de ejecución de las redes bayesianas y la regresión logística*. Tesis doctoral no publicada, Facultad de Psicología, Universidad de Almería. Disponible en <http://hdl.handle.net/10835/356>

ANEXO IV. Estudio 1

Tabla 65. Frecuencia y porcentaje de cada perfil de emprendedor en función del puesto de trabajo.

Puesto de trabajo	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE	Total
Catedrático/a Universidad	24 (1,08%)	4 (0,18%)	28 (1,26%)	18 (0,81%)	5 (0,22%)	8 (0,36%)	11 (0,49%)	23 (1,03%)	116 (5,22%)	237 (10,66%)
Profesor/a Titular Universidad	85 (3,82%)	27 (1,21%)	62 (2,79%)	51 (2,29%)	20 (0,9%)	35 (1,57%)	39 (1,75%)	94 (4,23%)	383 (17,22%)	796 (35,79%)
Catedrático/a de E.U.	2 (0,09%)	1 (0,04%)	4 (0,18%)	5 (0,22%)	2 (0,09%)			3 (0,13%)	21 (0,94%)	38 (1,71%)
Profesor/a Emérito/a									1 (0,04%)	1 (0,04%)
Profesor/a Titular de E.U.	18 (0,81%)	5 (0,22%)	10 (0,45%)	9 (0,4%)	5 (0,22%)	5 (0,22%)	2 (0,09%)	5 (0,22%)	53 (2,38%)	112 (5,04%)
Profesor/a Contratado/a Doctor/a	17 (0,76%)	17 (0,76%)	24 (1,08%)	9 (0,4%)	12 (0,54%)	17 (0,76%)	9 (0,4%)	38 (1,71%)	137 (6,16%)	280 (12,59%)
Profesor/a Ayudante Doctor/a	11 (0,49%)	4 (0,18%)	8 (0,36%)	4 (0,18%)	6 (0,27%)	4 (0,18%)	2 (0,09%)	11 (0,49%)	36 (1,62%)	86 (3,87%)
Profesor/a Ayudante	4 (0,18%)	1 (0,04%)	3 (0,13%)	5 (0,22%)	2 (0,09%)	1 (0,04%)	2 (0,09%)	5 (0,22%)	20 (0,9%)	43 (1,93%)
Profesor/a Colaborador/a	21 (0,94%)	7 (0,31%)	17 (0,76%)	9 (0,4%)	3 (0,13%)	2 (0,09%)	5 (0,22%)	8 (0,36%)	44 (1,98%)	116 (5,22%)
Profesor/a Asociado/a	60 (2,7%)	10 (0,45%)	24 (1,08%)	17 (0,76%)	9 (0,4%)	10 (0,45%)	4 (0,18%)	25 (1,12%)	56 (2,52%)	215 (9,67%)
Profesor/a Sustituto/a Interino/a	30 (1,35%)	6 (0,27%)	14 (0,63%)	6 (0,27%)	5 (0,22%)	10 (0,45%)	8 (0,36%)	35 (1,57%)	41 (1,84%)	155 (6,97%)
Profesor/a visitante	1 (0,04%)								1 (0,04%)	2 (0,09%)
Investigador/a	1 (0,04%)	2 (0,09%)		4 (0,18%)		2 (0,09%)	5 (0,22%)	18 (0,81%)	21 (0,94%)	53 (2,38%)
Becario/a	6 (0,27%)		2 (0,09%)	1 (0,04%)	10 (0,45%)	8 (0,36%)	6 (0,27%)	21 (0,94%)	36 (1,62%)	90 (4,05%)

Tabla 66. Frecuencia y porcentaje de cada perfil de emprendedor en función del área de conocimiento.

Área de conocimiento	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE	Total
Agricultura	6 (0,28%)	5 (0,23%)	3 (0,14%)	10 (0,46%)	1 (0,05%)		1 (0,05%)	3 (0,14%)	16 (0,74%)	45 (2,08%)
Artes	6 (0,28%)	4 (0,19%)	1 (0,05%)		1 (0,05%)	5 (0,23%)		1 (0,05%)	6 (0,28%)	24 (1,11%)
Biología Fundamental y de Sistemas	1 (0,05%)		2 (0,09%)		2 (0,09%)		2 (0,09%)	6 (0,28%)	13 (0,6%)	26 (1,2%)
Biología Vegetal y Animal, Ecología	1 (0,05%)	6 (0,28%)	2 (0,09%)	9 (0,42%)	2 (0,09%)		1 (0,05%)	12 (0,56%)	35 (1,62%)	68 (3,15%)
Biomedicina	7 (0,32%)	2 (0,09%)	4 (0,19%)	2 (0,09%)	5 (0,23%)	1 (0,05%)	4 (0,19%)	9 (0,42%)	45 (2,08%)	79 (3,66%)
Ciencia y Tecnología de Alimentos			1 (0,05%)	1 (0,05%)		1 (0,05%)		6 (0,28%)	15 (0,69%)	24 (1,11%)
Ciencia y Tecnología de Materiales	3 (0,14%)		2 (0,09%)	4 (0,19%)			1 (0,05%)	3 (0,14%)	8 (0,37%)	21 (0,97%)
Ciencias de la Computación y Tecnología Informática	2 (0,09%)	2 (0,09%)	28 (1,3%)	6 (0,28%)	1 (0,05%)	1 (0,05%)	12 (0,56%)	18 (0,83%)	43 (1,99%)	113 (5,23%)
Ciencias de la Educación	21 (0,97%)	7 (0,32%)	13 (0,6%)	3 (0,14%)	5 (0,23%)	9 (0,42%)	7 (0,32%)	13 (0,6%)	73 (3,38%)	151 (6,99%)
Ciencias de la Tierra	6 (0,28%)	2 (0,09%)	1 (0,05%)	2 (0,09%)	1 (0,05%)	1 (0,05%)	3 (0,14%)	10 (0,46%)	25 (1,16%)	51 (2,36%)
Ciencias Sociales	36 (1,67%)	14 (0,65%)	16 (0,74%)	7 (0,32%)	10 (0,46%)	7 (0,32%)	5 (0,23%)	18 (0,83%)	79 (3,66%)	192 (8,89%)
Derecho	21 (0,97%)	4 (0,19%)	3 (0,14%)	3 (0,14%)	6 (0,28%)	16 (0,74%)	2 (0,09%)	10 (0,46%)	65 (3,01%)	130 (6,02%)
Economía	63 (2,92%)	12 (0,56%)	18 (0,83%)	21 (0,97%)	7 (0,32%)	10 (0,46%)	3 (0,14%)	9 (0,42%)	82 (3,8%)	225 (10,42%)
Enfermería	4 (0,19%)	1 (0,05%)	2 (0,09%)		1 (0,05%)	2 (0,09%)	1 (0,05%)		9 (0,42%)	20 (0,93%)
Filología y Filosofía	12 (0,56%)	2 (0,09%)		3 (0,14%)	12 (0,56%)	14 (0,65%)	3 (0,14%)	13 (0,6%)	59 (2,73%)	118 (5,46%)
Física y Ciencias del Espacio	1 (0,05%)		3 (0,14%)	5 (0,23%)		4 (0,19%)	3 (0,14%)	9 (0,42%)	38 (1,76%)	63 (2,92%)
Ganadería y Pesca	2 (0,09%)		3 (0,14%)	1 (0,05%)	1 (0,05%)		1 (0,05%)	4 (0,19%)	4 (0,19%)	16 (0,74%)
Historia y Arte	4 (0,19%)	4 (0,19%)	1 (0,05%)	5 (0,23%)	2 (0,09%)	7 (0,32%)	3 (0,14%)	7 (0,32%)	43 (1,99%)	76 (3,52%)
Ingeniería Civil y Arquitectura	20 (0,93%)	4 (0,19%)	19 (0,88%)	13 (0,6%)	3 (0,14%)	4 (0,19%)	2 (0,09%)	18 (0,83%)	35 (1,62%)	118 (5,46%)
Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática	5 (0,23%)		13 (0,6%)	16 (0,74%)			6 (0,28%)	22 (1,02%)	13 (0,6%)	75 (3,47%)
Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica	2 (0,09%)	2 (0,09%)	7 (0,32%)	2 (0,09%)	1 (0,05%)	1 (0,05%)	3 (0,14%)	15 (0,69%)	24 (1,11%)	57 (2,64%)
Matemáticas	4 (0,19%)	1 (0,05%)	7 (0,32%)	1 (0,05%)	1 (0,05%)	3 (0,14%)	3 (0,14%)	15 (0,69%)	60 (2,78%)	95 (4,4%)
Medicina Clínica y Epidemiología	9 (0,42%)	1 (0,05%)	8 (0,37%)	2 (0,09%)	2 (0,09%)		3 (0,14%)	7 (0,32%)	20 (0,93%)	52 (2,41%)

Área de conocimiento	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS	NE	Total
Psicología	26 (1,2%)	4 (0,19%)	11 (0,51%)	5 (0,23%)	11 (0,51%)	12 (0,56%)	6 (0,28%)	13 (0,6%)	62 (2,87%)	150 (6,94%)
Química	1 (0,05%)	1 (0,05%)	6 (0,28%)	7 (0,32%)	3 (0,14%)	2 (0,09%)	8 (0,37%)	18 (0,83%)	49 (2,27%)	95 (4,4%)
Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones	4 (0,19%)	1 (0,05%)	13 (0,6%)	3 (0,14%)	1 (0,05%)	1 (0,05%)	3 (0,14%)	8 (0,37%)	11 (0,51%)	45 (2,08%)
Tecnología Química		1 (0,05%)	3 (0,14%)	4 (0,19%)		2 (0,09%)	1 (0,05%)	9 (0,42%)	8 (0,37%)	28 (1,3%)
Transferencia de Tecnología				2 (0,09%)					1 (0,05%)	3 (0,14%)

Tabla 67. Contrastes post-hoc para la escala de actitud hacia el emprendimiento sostenible en función del perfil emprendedor.

	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS
ES	1							
ET	0,44	0,47						
ETS	1	0,97	0,98					
EPG	0,95	0,87	1	1				
EPS	0,11	0,73	<0,001	0,04	0,03			
EPT	0,35	0,34	1	0,88	1	<0,001		
EPTS	0,44	0,99	0,001	0,2	0,15	0,94	0,004	
NE	1	1	0,03	0,87	0,69	0,17	0,08	0,58

Tabla 68. Contrastes post-hoc para la escala de ecocentrismo en función del perfil emprendedor.

	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS
ES	1,00							
ET	1,00	1,00						
ETS	0,40	0,60	0,82					
EPG	1,00	1,00	1,00	0,99				
EPS	1,00	1,00	0,98	0,31	0,97			
EPT	1,00	1,00	1,00	0,66	1,00	1,00		
EPTS	0,92	1,00	0,68	0,03	0,79	1,00	1,00	
NE	0,83	0,95	1,00	0,91	1,00	0,71	0,98	0,03

Tabla 69. Contrastes post-hoc para la escala de actitud ecocéntrica en función del perfil emprendedor.

	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS
ES	1,00							
ET	1,00	0,15						
ETS	1,00	1,00	1,00					
EPG	0,97	1,00	1,00	1,00				
EPS	1,00	1,00	0,98	0,99	0,90			
EPT	0,80	0,97	0,98	0,98	1,00	0,67		
EPTS	0,36	0,67	0,15	0,33	0,18	0,98	0,04	
NE	1,00	1,00	0,99	0,99	0,93	1,00	0,62	0,17

Tabla 70. Contrastes post-hoc para la escala de importancia concedida al medio ambiente en función del perfil emprendedor.

	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS
ES	0,66							
ET	1,00	0,36						
ETS	0,35	1,00	0,13					
EPG	0,79	0,12	0,98	0,04				
EPS	0,98	0,99	0,83	0,99	0,41			
EPT	0,96	0,24	1,00	0,10	1,00	0,65		
EPTS	0,99	0,97	0,79	0,86	0,36	1,00	0,62	
NE	0,99	0,21	1,00	0,03	0,94	0,72	1,00	0,49

Tabla 71. Contrastes post-hoc para la escala de orientación sostenible en función del perfil emprendedor.

	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS
ES	0,98							
ET	0,43	0,23						
ETS	0,38	1	<0,01					
EPG	1	0,95	0,99	0,43				
EPS	0,5	1	<0,01	1	0,49			
EPT	0,36	0,18	1	<0,01	0,93	0,01		
EPTS	0,21	1,00	<0,01	1,00	0,36	1,00	<0,01	
NE	1	0,97	0,23	0,19	1	0,33	0,25	0,04

Tabla 72. Contrastes post-hoc para la escala de actitud hacia el emprendimiento en función del perfil emprendedor.

	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS
ES	0,99							
ET	0,59	1						
ETS	1	1	1					
EPG	0,97	1	1	1				
EPS	0,94	1	1	1	1			
EPT	0,32	0,97	1	0,68	0,99	0,99		
EPTS	0,91	1	1	1	1	1	0,92	
NE	<0,001	0,10	0,04	<0,001	0,22	0,16	0,84	<0,001

Tabla 73. Contrastes post-hoc para la escala de norma subjetiva en función del perfil emprendedor.

	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS
ES	1							
ET	1	1						
ETS	1	1	1					
EPG	0,91	0,80	0,95	0,69				
EPS	0,47	0,42	0,61	0,26	1			
EPT	0,77	0,66	0,86	0,50	1	1		
EPTS	1	1	1	1	0,88	0,42	0,72	
NE	<0,001	0,003	<0,001	<0,001	0,76	0,97	0,80	<0,001

Tabla 74. Contrastes post-hoc para la escala de locus de control en función del perfil emprendedor.

	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS
ES	1							
ET	1	1						
ETS	1	1	1					
EPG	0,94	0,98	1	0,99				
EPS	1	1	1	1	0,97			
EPT	0,89	0,96	1	0,97	1	0,94		
EPTS	0,70	0,93	0,99	0,95	1	0,90	1	
NE	0,07	0,63	0,72	0,56	1	0,51	1	1

Tabla 75. Contrastes post-hoc para la escala de autoeficacia en función del perfil emprendedor.

	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS
ES	0,07							
ET	0,40	0,06						
ETS	1	1	0,21					
EPG	0,01	0,002	0,70	0,007				
EPS	0,55	0,11	1	0,31	0,88			
EPT	0,004	<0,001	0,59	0,002	1	0,83		
EPTS	0,08	0,01	1	0,05	0,84	1	0,75	
NE	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,09	<0,001	0,04	<0,001

Tabla 76. Contrastes post-hoc para la escala barreras en función del perfil emprendedor.

	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS
ES	0,98							
ET	1	1						
ETS	0,24	1	0,79					
EPG	0,60	1	0,95	1				
EPS	0,87	1	1	1	1			
EPT	0,05	0,77	0,32	1	0,99	0,88		
EPTS	0,98	1	1	0,79	0,96	1	0,30	
NE	0,02	1	0,62	1	1	1	0,92	0,53

Tabla 77. Contrastes post-hoc para la escala de apoyos en función del perfil emprendedor.

	EG	ES	ET	ETS	EPG	EPS	EPT	EPTS
ES	1							
ET	0,51	0,57						
ETS	1	1	0,44					
EPG	1	1	0,85	1				
EPS	1	1	0,91	1	1			
EPT	1	1	0,92	1	1	1		
EPTS	1	1	0,33	1	1	1	1	
NE	0,26	0,99	<0,001	0,93	0,89	0,63	0,70	0,50

ANEXO V. Estudio 3

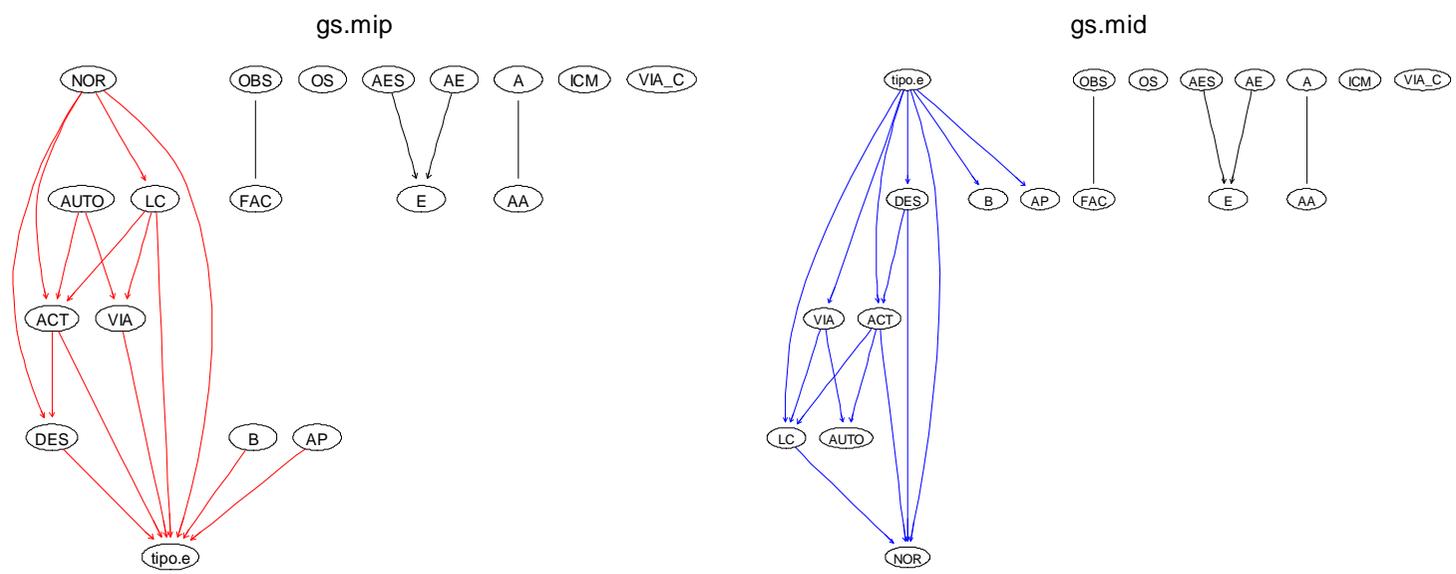


Figura 39. Modelo Integrado Prognóstico y Diagnóstico estimados con el algoritmo GS.

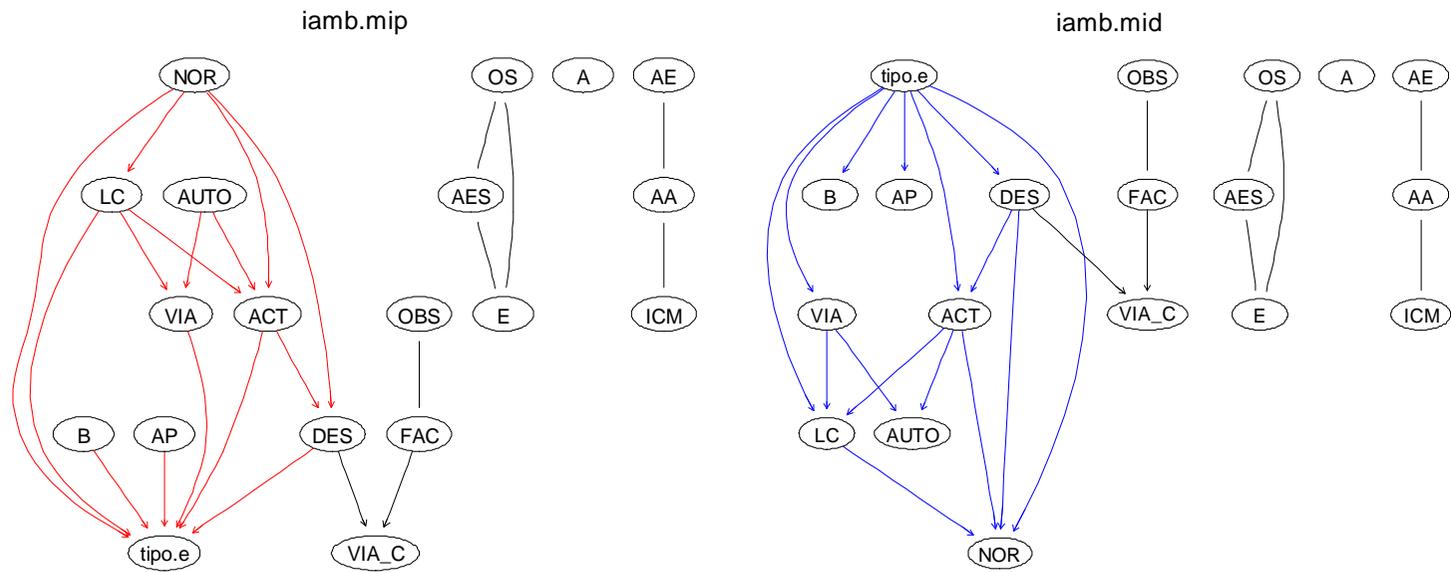


Figura 40. Modelo Integrado Prognóstico y Diagnóstico estimados con el algoritmo IA.

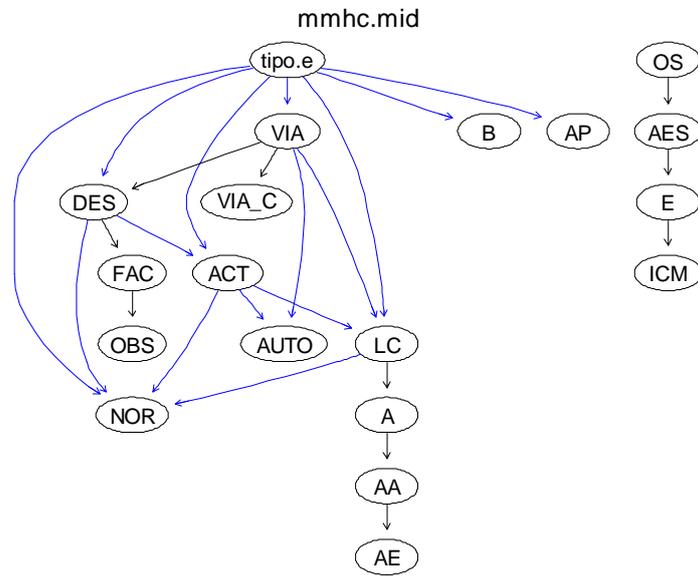


Figura 41. Modelo Integrado Diagnóstico estimado con el algoritmo MMHC.

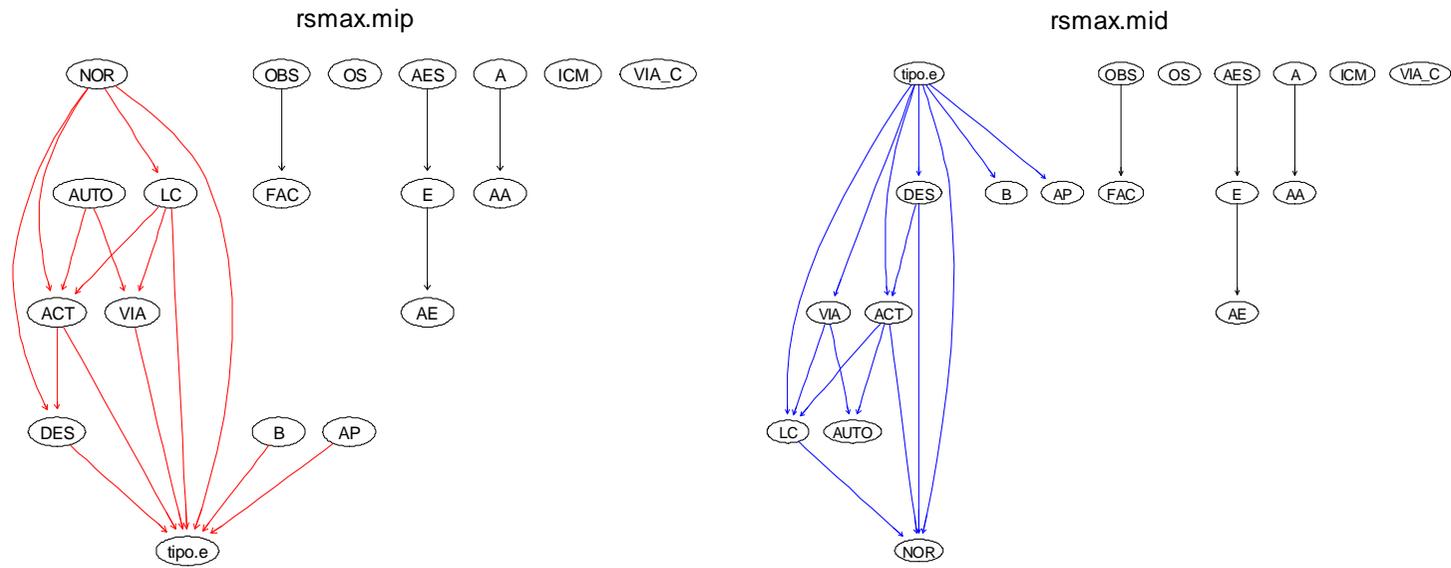


Figura 42. Modelo Integrado Prognóstico y Diagnóstico estimados con el algoritmo RM.

Tabla 78. Matriz de confusión para la variable tipo de emprendedor.

EG	EPG	EPS	EPT	EPTS	ES	ET	ETS	NE	Real
48	0	0	1	24	0	12	5	104	EG
4	0	0	1	2	0	4	2	46	EPG
7	0	0	0	6	0	4	1	51	EPS
8	0	0	3	5	0	10	4	42	EPT
25	0	0	0	36	0	9	5	124	EPTS
13	0	0	0	7	0	5	2	31	ES
23	0	0	2	14	0	30	4	63	ET
31	0	0	0	13	0	9	10	37	ETS
27	0	1	2	13	0	10	5	611	NE