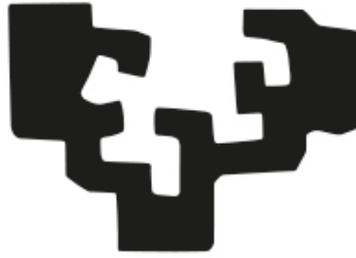


eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

DEPARTAMENTO DE EXPRESIÓN GRÁFICA Y PROYECTOS DE INGENIERÍA

Tesis doctoral

Modelo de gestión basado en Ecosistemas Antifrágiles de Innovación

Presentada por:

Enara Mardaras Andrés

Dirigida por:

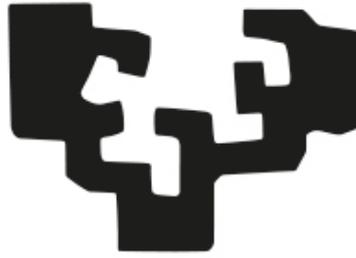
Dr. Jose Ramón Otegi-Olaso

Dr. José Ricardo López Robles

Esta tesis doctoral se inscribe dentro del Programa de Doctorado de
Ingeniería de Proyectos

Bilbao, abril de 2022

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

DEPARTAMENTO DE EXPRESIÓN GRÁFICA Y PROYECTOS DE INGENIERÍA

Tesis doctoral

Modelo de gestión basado en Ecosistemas Antifrágiles de Innovación

Presentada por:

Enara Mardaras Andrés

Dirigida por:

Dr. Jose Ramón Otegi-Olaso

Dr. José Ricardo López Robles

Esta tesis doctoral se inscribe dentro del Programa de Doctorado de
Ingeniería de Proyectos

Bilbao, abril de 2022

Agradecimientos

En general, quisiera agradecer a todas las personas que me han ayudado durante esta etapa, que finalmente termina, y que espero que me sirva como punto de partida para nuevas aventuras y proyectos.

Gracias a mi familia, y sobre todo, a Unai por no dejarme tirar la toalla y a mis hijas Arhane y Lur por entender los momentos delicados de este proceso. Desarrollar este trabajo a tiempo parcial, compaginando con mi trabajo en Azterlan y mi vida familiar ha sido posible gracias a vuestro apoyo y comprensión diaria. Asko maite zaituztet!!!

Gracias al equipo Azterlan, especialmente a Gari y Rodolfo, por hacer fácil lo difícil y por vuestra inagotable paciencia, optimismo, generosidad y amistad, pero, especialmente por acompañarme en cada momento.

Asimismo, quiero agradecer a mi director de tesis Jose Ramón Otegi-Olaso y codirector José Ricardo López Robles por su apoyo en el desarrollo de la tesis y por su amistad. Espero que sigamos encontrando la forma de trabajar en colaboración.

Finalmente, no puedo dejar sin mencionar a Sebas. Tras conocernos en el máster de gestión de proyectos, EUROMPM, juntos iniciamos esta etapa, compartiendo conocimiento y experiencias. Que finalmente por diversas razones de la vida no has podido finalizar. Gracias por los momentos vividos.

¡Gracias a todas las personas que han colaborado conmigo en la metodología Q, Eskerrik Asko!! Sebas, Leticia, Uribarri, Garikoitz, Joserra, Mikel, Xabier, Izaro, Aintzane, Egoitz, Julen, Mirari, Rafa, Jon y Luis.

Resumen

Los retos tecnológicos, económicos y sociales actuales son tan exigentes que las organizaciones precisan de innovar constantemente. La capacidad de innovación depende de su posición proactiva y de la estrategia de crecimiento establecida. Europa es el entorno más exigente. A su vez, la definición de esta estrategia se basa en las directrices marcadas por la Unión Europea en sus diferentes Programas Marco de Investigación e Innovación. El objetivo de estos programas, como HORIZON 2020 o HORIZONTE EUROPA (2021-2027) es establecer un crecimiento en las bases científicas y tecnológicas, estimular la capacidad de innovación, la competitividad, la generación de empleo, cumplir con las prioridades de la ciudadanía y además apoyar el modelo socioeconómico y de valores de UE.

Para dar respuesta a estos desafíos, las organizaciones buscan desarrollar e implementar herramientas y modelos innovadoras sostenibles que les aporten valor añadido para desarrollar sus funciones y ejecutar su estrategia, y así para poder superar las dificultades existentes y superar los retos tecnológicos, económicos y sociales asociados.

En este sentido, los modelos de gestión están ligados a todos los ámbitos y tareas de la organización, entendiendo la gestión como la capacidad de aprovechar los recursos internos y externos para el desarrollo de sus funciones, desde las organizacionales hasta las tecnológicas, con el fin de dotar a todos los agentes de las competencias necesarias. Este proyecto de investigación se alinea con la misión de definir los modelos de gestión innovadores necesarios en esta época de constante cambio.

Ante esta situación, esta investigación tiene como objetivo principal definir un modelo de gestión para organizaciones innovadoras, a través del análisis, entre otros aspectos, de la diversidad de género, la gestión del conocimiento y la innovación abierta.

Para ello, se ha recurrido al análisis de los conceptos y a la definición del marco de los aspectos mencionados anteriormente, lo que ha permitido analizar el estado de partida de estas en publicaciones científicas. En esta búsqueda bibliográfica, se ha identificado la proximidad del término Antifrágilidad, gestado por N. Taleb, con las características de los sistemas abiertos y complejos.

A través de este concepto, se ha definido un nuevo modelo de gestión basado en “Ecosistemas Antifrágiles de Innovación” (EAI). La clave de este modelo son los equipos antifrágiles de innovación, con una filosofía antifrágil tal como indica su nombre y, además, dotados de diversidad, con herramientas de gestión de conocimiento (GC) e interactuando con el entorno.

Finalmente, mediante la Metodología Q se realizó un análisis de las organizaciones vascas de innovación, comparando su modelo de gestión al basado en Ecosistemas Antifrágiles de Innovación (EAI).

Dentro de las principales conclusiones se observó que el modelo de gestión basado en Ecosistemas Antifrágiles de Innovación para los centros tecnológicos debe permitir la existencia de equipos multidisciplinares y autónomos, con capacidad y voluntad para observar las oportunidades que aparecen en el exterior.

Palabras clave: Antifragilidad, Innovación abierta, Gestión de conocimiento, Intuición, Improvisación, Diversidad, Equipos de innovación y Centros Tecnológicos.

Contenido

Contenido	III
Tablas	V
Figuras.....	IX
Glosario	XI
Abreviaturas, acrónimos y siglas	XIII
1.-INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	1
1.1.-Introducción	1
1.2.-Motivación y aportación al estado del arte.....	7
1.3.-Objetivos de la investigación.....	10
1.4.-Hipótesis	11
1.5.-Estructura de la tesis	12
2.-METODOLOGÍA.....	17
2.1.-Metodología del análisis exploratorio.....	18
2.2.-Metodología del análisis bibliométrico	19
2.2.1.- Preparación de datos y base de conocimiento	21
2.2.2.-Análisis de resultados	22
2.3.-Metodología Q.....	24
3.-ANÁLISIS CONCEPTUAL Y TEÓRICO	31
3.1.-Análisis exploratorio.....	31
3.1.1.-Innovación abierta/Ecosistema de innovación	34
3.1.2.-Gestión del conocimiento	40
3.1.3.-Diversidad desde la perspectiva de género y cultura.....	46
3.2.-Análisis bibliométrico	56
3.2.1-Innovación abierta/Ecosistema de innovación	56
3.2.2.-Gestión del conocimiento	72
3.2.3.-Diversidad desde la perspectiva de género y cultura.....	86

4.-ANTIFRAGILIDAD.....	101
4.1.- Análisis exploratorio	101
4.2.- Análisis bibliométrico.....	106
4.3.- Definición antifrágil.....	123
5.-NUEVO MODELO. ECOSISTEMAS ANTIFRAGILES DE INNOVACIÓN	127
6.-ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LOS CENTROS TÉCNOLÓGICOS DEL PAÍS VASCO FRENTE A LOS ECOSISTEMAS ANTIFRAGILES DE INNOVACIÓN (EAI)	143
6.1.-Diseño de la investigación	143
6.2.-Recogida de datos.....	148
6.3.-Q análisis.....	149
7.-RESULTADOS DEL CONTRASTE DE ANÁLISIS DEL EAI FRENTE A LOS CENTROS TECNOLÓGICOS.....	151
8.-CONCLUSIONES.....	167
8.1.-Contraste de hipótesis	167
8.2.-Conclusiones generales	177
9.- LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	181
10.- LÍNEAS FUTURAS.....	183
11.- BIBLIOGRAFIA	185
12.- ANEXOS.....	193
12.1.- Listado de publicaciones y participaciones en congresos	193
12.2.-Descripción detallada Metodología Q.....	194

Tablas

Tabla 1. Definición de las hipótesis de la investigación.....	12
Tabla 2. Diferencias entre metodología R y metodología Q (Webler et al., 2009).	25
Tabla 3. Resultados básicos del análisis exploratorio (entre paréntesis publicaciones de código abierto; fuente: elaboración propia).	33
Tabla 4. Tendencias y nuevos campos de investigación.	33
Tabla 5. Comparativa de analogías de diferentes ecosistemas. (Reproducción y traducción por los autores) (Pilinkiené & Maciulis, 2014).....	38
Tabla 6. Diferencias entre pensamiento racional vs Intuición.	44
Tabla 7. Autores más productivos entre 1997 y 2021 en el ámbito de la innovación abierta.....	59
Tabla 8. Organizaciones más relevantes en publicaciones en este ámbito desde 1997 y 2021.	59
Tabla 9. Países más productivos entre 1997 y 2021 en el ámbito de innovación abierta.	60
Tabla 10. Fuentes más productivas para los enfoques de innovación abierta de 1997 a 2021.....	61
Tabla 11. Áreas de investigación más relevantes entre 1997 y 2021.	62
Tabla 12. Los clusteres identificados con sus ocurrencias y vínculos.....	63
Tabla 13. Los términos relacionados con el cluster de competitividad e innovación.....	64
Tabla 14. Los términos relacionados con el cluster de estrategia y mercado.....	65
Tabla 15. Los términos relacionados con el cluster digital y tecnológico.	67
Tabla 16. Los términos relacionados con el cluster cooperación e investigación.....	68
Tabla 17. Los términos relacionados con el cluster gestión y desarrollo.....	69
Tabla 18. Los términos relacionados con el cluster ecosistema y conocimiento.....	70
Tabla 19. Autores más productivos entre 2003 y 2021 en el ámbito de gestión de conocimiento con enfoque al ámbito de ecosistemas.	74
Tabla 20. Organizaciones más relevantes en publicaciones en el ámbito gestión del conocimiento desde 2003 y 2021.	75
Tabla 21. Países más productivos entre 2003 y 2021 en el ámbito de gestión del conocimiento.	75
Tabla 22. Fuentes más productivas para los enfoques de gestión del conocimiento en el ámbito de ecosistemas entre el 2003 y 2021.	76
Tabla 23. Áreas de investigación más relevantes entre 2003 y 2021.	76
Tabla 24. Los clusteres identificados dentro del concepto gestión de conocimiento en el ámbito del ecosistema	77
Tabla 25. Principales temas relacionados con el cluster de capacitación e innovación	78
Tabla 26. Los principales temas relacionados con el cluster de investigación colaborativa.....	80
Tabla 27. Los principales temas relacionados con el cluster de transferencia y mercado.	81
Tabla 28. Los temas principales relacionados con el cluster de aprendizaje colectivo.....	82
Tabla 29. Los temas principales relacionados con el cluster de creatividad y transformación.	83
Tabla 30. Los principales temas relacionados con el cluster de riesgo y mercado.	84
Tabla 31. Autores más productivos entre 1985 y 2021 en el ámbito de la diversidad perspectiva género y cultura en los ecosistemas.....	88
Tabla 32. Organizaciones más relevantes en publicaciones de diversidad en perspectiva de género y cultura en ecosistemas desde 1985 a 2021.....	88

Tabla 33. Países más productivos entre 1985 y 2021 en el ámbito de la diversidad en perspectiva de género y cultura.	89
Tabla 34. Fuentes más productivas para los enfoques de diversidad desde la perspectiva de género y cultura en el ámbito de ecosistemas entre 1985 y 2021.....	89
Tabla 35. Áreas de investigación más relevantes entre 1985 y 2021.....	90
Tabla 36. Los clusteres identificados para el tema de la diversidad desde la perspectiva de género y cultura en el ámbito de ecosistemas.	91
Tabla 37. Los temas principales identificados en el cluster investigación y creación.	92
Tabla 38. Los temas principales identificados en el cluster Entorno abierto y diverso.....	93
Tabla 39. Los temas principales identificados en el cluster aprendizaje tecnológico.	95
Tabla 40. Los temas principales identificados en el cluster cultura emprendedora.	96
Tabla 41. Los temas principales en el cluster conocimiento y colaboración.....	97
Tabla 42. Los temas principales identificados en el cluster digitalización e innovación.	98
Tabla 43. Códigos clasificación de la literatura analizada (elaboración propia).....	102
Tabla 44. Resumen y análisis de artículos I.	103
Tabla 45. Resumen y análisis de artículos II.	104
Tabla 46. Autores más productivos entre 2003 y 2021 en el ámbito de los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad en ecosistemas.....	109
Tabla 47. Organizaciones más relevantes en publicaciones en el ámbito de los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad en ecosistemas desde 2003 y 2021.	109
Tabla 48. Países más productivos entre 2003 y 2021 en el ámbito de los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad en los ecosistemas.	110
Tabla 49. Fuentes más productivas para los enfoques de los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad en ecosistemas entre el 2003 y 2021.	111
Tabla 50. Área de investigación más relevantes entre 2003 y 2021.	112
Tabla 51. Los clusteres identificados para el término de antifragilidad en el ámbito de ecosistemas.....	113
Tabla 52. Los temas principales identificados para el cluster conocimiento y evolución.	114
Tabla 53. Los temas principales identificados para el cluster emprendedor.	115
Tabla 54. Los principales temas encontrados en el cluster colaboración y aprendizaje.....	116
Tabla 55. Los principales temas encontrados en el cluster riesgo y resiliencia.	118
Tabla 56. Los principales temas encontrado en el cluster conocimiento e innovación.	118
Tabla 57. Los principales temas encontrado en el cluster digitalización.....	119
Tabla 58. Los principales temas encontrado en el cluster creatividad y tecnología.	120
Tabla 59. Los principales temas encontrado en el cluster estrategia y competitividad.....	121
Tabla 60. Propiedades Antifrágil (Elaboración propia).....	128
Tabla 61. Las declaraciones para el Q short del contraste de análisis.	145
Tabla 62. El “P-set”.	147
Tabla 63. Matriz original del contraste de análisis.	151
Tabla 64. “Q sort factor loading” del contraste de análisis.	152
Tabla 65. “Flagged Q-sort”s del contraste de análisis.	153
Tabla 66. Z-scores para los “statements” en el contraste de análisis.	153
Tabla 67. Factor scores para cada una de los 42 “statements” del contraste de análisis.....	154
Tabla 68. Resultados generales del análisis q method R del contraste de análisis.	155
Tabla 69. Las declaraciones distintivas y consensuadas en el contraste de análisis.....	157

Tabla 70. Las declaraciones distintivas por cada factor en el contraste de análisis.....	158
Tabla 71. Las declaraciones o “statement” con mayor puntuación por perspectiva en el contraste de análisis.....	159
Tabla 72. Las declaraciones o “statement” con menor puntuación por perspectiva en el contraste de análisis.....	160
Tabla 73. Matriz de perspectivas del contraste de análisis.....	166
Tabla 74. Listado de publicaciones.....	193
Tabla 75. Listado de participación en congresos.....	193
Tabla 76. Ejemplo de la matriz original.....	204
Tabla 77. “Q sort factor loading”.....	204
Tabla 78. “Flagged Q-sorts”.....	205
Tabla 79. Z-scores para los “statements”.....	205
Tabla 80. Resultados generales en el análisis q method R.....	205
Tabla 81. Las declaraciones distintivas por cada factor.....	206
Tabla 82. Matriz de perspectivas.....	207

Figuras

Figura 1. PCTI 2020 prioridades estratégicas (Vasco, 2014).....	3
Figura 2. PCTI 2030 Líneas estratégicas y económicas básicas (Vasco, 2019).....	4
Figura 3. Estructura del Programa Marco de Investigación e Innovación Horizonte Europa (European Commission, 2021-2027)	5
Figura 4. Evolución del personal de I+D y personal investigador en E.D.P y del porcentaje de mujeres (E.D.P., %; 2005-2018)(Eustat, 2019).....	6
Figura 5. Estructura de tesis y fases de desarrollo.	13
Figura 6. Modelo Triple Hélice, interacción con resultados negativos (izda) o positivos (dcha) (Leydesdorff, 2012b).....	36
Figura 7. Modelo conceptual GC (King et al., 2002).	45
Figura 8. Modelo conceptual GC mejorado (Gunsel et al., 2011).	45
Figura 9. Mejora con la diversidad el comportamiento financiero (Hunt et al., 2015).....	54
Figura 10. Comparativa de mejora del comportamiento financiero de las empresas entre los datos del 2014 y 2017 (Hunt et al., 2018).	55
Figura 11. Distribución anual de publicaciones alojadas y citas en “Scopus” para innovación abierta con enfoque de ecosistemas búsqueda de 1997 a 2021.	58
Figura 12. Mapa bibliométrico y relaciones de los temas principales para la innovación abierta en el ámbito de ecosistema de 1997 a 2021.	63
Figura 13. Mapa bibliométrico evolutivo para los enfoques de innovación abierta en el ámbito de ecosistemas de 1997 a 2021.....	71
Figura 14. Distribución anual de publicaciones alojadas y citas en “Scopus” para gestión del conocimiento con enfoque de ecosistemas búsqueda entre 2003 y 2021.	73
Figura 15. Mapa bibliométrico y relaciones de los temas principales para la gestión de conocimiento en el ámbito de ecosistemas.	78
Figura 16. Mapa bibliométrico evolutivo para los enfoques de gestión del conocimiento en el ámbito de ecosistemas de 2003 a 2021.	86
Figura 17. Distribución anual de publicaciones alojadas y citas en “Scopus” para el ámbito de la diversidad con perspectiva de género y cultura con enfoque de ecosistemas búsqueda entre 1985 y 2021.	87
Figura 18. Mapa bibliométrico y relaciones de los temas principales para diversidad desde la perspectiva de género y cultura en el ámbito de ecosistemas de 1985 a 2021.....	92
Figura 19. Mapa bibliométrico evolutivo para los enfoques de diversidad desde la perspectiva de género y cultura en el ámbito de ecosistemas de 1985 a 2021.	99
Figura 20. Distribución anual de las publicaciones y citas en “ Scopus” para los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad antifragilidad con enfoque de ecosistemas búsqueda entre 2003 y 2021.	108
Figura 21. Mapa bibliométrico y relaciones de los temas principales para los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad en el ámbito de ecosistemas de 2003 y 2021.	114
Figura 22. Mapa bibliométrico evolutivo para los enfoques de antifragilidad en el ámbito de ecosistemas de 2003 a 2021.....	122

Figura 23. Concavidad: curva de fragilidad (izquierda) frente a Convexidad: Curva de antifragilidad (derecha) (Taleb, 2012), (Taleb et al., 2014)(traducida y adaptada por el autor)..	124
Figura 24. Características antifrágil en conjunto (Fuente: Elaboración propia)	132
Figura 25. Comparativa entre organizaciones frágil-robusta-antifrágil (Fuente: Elaboración propia en base al análisis conceptual y teórico).	134
Figura 26. Modelo conceptual GC antifragil del nuevo EAI (Basando en el Gonsel et al. (2011), elaboración propia).....	135
Figura 27. Modelo conceptual GC antifrágil de funcionamiento según dimensiones (Fuente: Elaboración propia).....	135
Figura 28. Propuesta de cambio estructural para dotar de diversidad naturalmente el EAI (Fuente: Elaboración propia).	139
Figura 29. Distribución en forma de campana utilizada para la clasificación Q en el contraste de análisis.....	148
Figura 30. Publicaciones en código abierto, desde 2005 a 2021, publicadas en Science Direct bajo los criterios de búsqueda “Ecosystem” & “Innovation” (izquierda); “Living” & “Lab” (derecha) (Fuente: Elaboración propia)	170
Figura 31. Modelo conceptual organización del aprendizaje: Basándose en el de Gonsel et al, fuente elaboración propia.	173
Figura 32. Propuesta de cambio estructural para dotar de diversidad naturalmente el EAI (Fuente: Elaboración propia).	175
Figura 33. Proceso de la Metodología Q (Zabala et al., 2018).....	194
Figura 34. Distribución en forma de campana utilizada para la clasificación Q para un ejemplo de 54 statement (Bashatah, 2016).....	197

Glosario

Término	Descripción
Afasia	Afasia es una pérdida o trastorno de la capacidad del habla. En concreto, la de Wernicke se define como <i>“una limitación en la habilidad para seleccionar palabras en el eje paradigmático [...] Las palabras pierden su significado genérico (paradigmático), las expresiones verbales tienden a hallarse fuertemente contextualizadas y el lenguaje se convierte en un ‘habla vacía’. El ‘perro’ se designa como ‘animal’, ‘ladra’, ‘zorro’, etc.”</i> (Ardila, 2006).
Bibliometría	La bibliometría es una parte de la ciencimetría que aplica métodos matemáticos y estadísticos a toda la literatura y a los autores que la producen, con el objetivo de estudiar y analizar su actividad e impacto.
Cliquet	Adaptando conceptos matemáticos: usado en teoría de grafos y combinatoria, un clique en un grafo no dirigido G es un conjunto de vértices V tal que, para todo par de vértices de V, existe una arista que las conecta. (Weisstein, Eric W. «Clique». En Weisstein, Eric W. MathWorld. Wolfram Research.).
Estrés	Del latín “stringere” que quiere decir apretar. Interesante juego que la palabra inglesa ‘stress’ permite dependiendo de su acepción: puede ser mecánica, una ‘presión física’, es decir, una fuerza, una carga...o bien la acepción psico-social entendiendo el término como elevada demanda, situación de tensión, insistencia... (Oxford dictionary, https://en.oxforddictionaries.com/definition/). El agente causante del estrés lo denomina Taleb “estresor”, igualmente neologismo en español no reconocido por la RAE.
Gama larga	Jerga o argot técnico: “larga/o” es “beneficio debido a”, “corta/o” es “dañado por”; y “gamma” es la designación de la no-linealidad de opciones. Por lo tanto, “gamma larga” quiere decir “beneficio debido a la volatilidad y variabilidad”.
Indice-H (h-index)	Es un sistema propuesto por J. Hirsch para la medición de la calidad profesional de físicos y de otros científicos, en función de la cantidad de citas que han recibido sus artículos científicos. Un científico o investigador tiene índice h si ha publicado ha trabajado con la menos h citas cada uno.
Matemáticas y antifragilidad	Taleb et al. (Taleb et al., 2014), (Taleb, 2015) desarrollan los conceptos matemáticos detrás de antifragilidad con detalle y profundidad, llegando a ser extremadamente complejos para los no expertos en Matemáticas. Los principios matemáticos de partida son conocidos desde finales del siglo XIX o principios del XX, debido a las investigaciones de Johan Jensen y Louis Bachelier denominada “desigualdad de Jensen”.
Mapa bibliométrico	Son diagramas que representan las palabras, ideas, tareas, u otros conceptos ligados y dispuestos radialmente alrededor de una palabra clave o de una idea central. Sin embargo, dentro de los mapas bibliométricos, también existen distintos tipos según la visualización que representan, por ejemplo; la relación entre autores, organizaciones, o revistas basadas en co-citación y otros muestran la relación entre palabras o palabras clave basadas en la coocurrencia.
Metodología Q	La metodología Q es una versión opuesta del análisis factorial convencional. Es decir, en lugar de correlacionar pruebas, Q correlaciona personas. Esto conduce a la agrupación de puntos de vista o actitudes comunes. Siendo los conceptos principales; Statement: Declaración; Q-set: Conjunto de declaraciones; P-set: Encuestados; Q-Short: La matriz de puntuaciones de todas las afirmaciones ordenadas por un solo encuestado.
Serendipia	Aceptada como correcta por la FUNDEU (www.fundeu.es), aunque el diccionario de la RAE no la recoge. Se define como “descubrimiento o hallazgo por accidente e intuición de cosas por las que uno se preguntaba (o mientras se investiga algo diferente)”.
Simplicidad	Más moderno: una de las versiones del SXX se conoce como “principio KISS” (Dalzell, 2008) “Keep It Simple, Stupid), atribuido al ingeniero jefe de diversos proyectos de la Marina de Estados Unidos en los 60.

Término	Descripción
Transdisciplinariedad	<p>Términos como multidisciplinario o interdisciplinar se emplean comúnmente. Pero abordar la solución de problemas complejos requiere formas efectivas de interacción disciplinar, y no sólo entre disciplinas, sino también con otros actores dentro y fuera del ecosistema. Surge lo que desde finales del siglo pasado se conoce como transdisciplinariedad. Según Toledano (2014) “A diferencia de otros enfoques, el transdisciplinar no sólo utiliza las disciplinas como actores para la resolución de problemas complejos, sino que participan todos los actores sociales (incorporación de conocimiento no sistematizado) necesarios para entender el contexto que se estudia en toda su complejidad: instituciones, universidades, laboratorios, gobiernos, grupos sociales e individuos. Otra característica interesante de la transdisciplinariedad es que una aproximación desde este enfoque no es posible a partir de una participación individual, cosa que puede ser posible en los demás enfoques disciplinares, lo que introduce al equipo de trabajo en una dinámica altamente compleja.”.</p>
Wicked problem	<p>Sin faltarle buen humor, la formulación del concepto es interesante. Es un término que admite, al traducirlo desde el inglés, inquietantes aproximaciones: puede ser “travieso”, e incluso “diabólico”. Como Rittel and Webber (1973) explican, en contraposición a “tamed” (domesticado)”, “wicked” puede ser “maligno” en contraste a “benigno”, “vicioso” como un “círculo vicioso”, “astuto o taimado” como un duende, o “agresivo” en contraposición a dócil. En el texto se va a emplear la expresión inglesa, para reforzar la idea de que puede ser muchas cosas al mismo tiempo. Como se ve, calificativos apropiados al objetivo de la discusión.</p>

Nota: Los términos del glosario se recogen en orden alfabético.

Abreviaturas, acrónimos y siglas

Abreviaturas, acrónimos y siglas	Descripción
A	Arquitectura
AR	Análisis de riesgo
CE	Comisión Europea
CEI	Consejo Europeo de innovación
EAI	Ecosistemas Antifrágiles de Innovación
EEUU	Estados Unidos
EUSTAT	Euskal Estatistika Erakundea-Instituto Vasco de Estadística
F	Finanzas
FA	Factor análisis
FK	Free Knowledge
FS	Free Software
GC	Gestión de conocimiento
GV	Gobierno Vasco
I+D	Investigación y Desarrollo
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
M	Multidisciplinaridad
OA	Organizaciones Antifrágiles
ODR	Open educational resource
ODS	Open Discovery space
OS	Open Source
PCA	Principal components Analysis
PCTI	Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación
PI	Propensión hacia la innovación
PM	Project management / competencia de proyectos
RIS3	Research and Innovatin Smart Specialization Strategy
SE	Standard Error
SI	Sistema de ingeniería
SJR	Scimago Journal & Country Rank
SMT	Self-Managed teams / Equipos autogestionados
STD	Standard Error difference
STS	Science and technology study
SW	Diseño de software
UE	Unión Europea

Nota: Las abreviaturas, acrónimos y siglas se recogen en orden alfabético.

1.-INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

1.1.-Introducción

En la sociedad actual, la innovación se presenta como el objetivo y la solución para muchos de sus problemas y desafíos, contribuyendo a la resolución de los principales retos sociales: la salud, el empleo, la digitalización, el cambio climático y la igualdad de género. Pero, la clave está en plantear correctamente los criterios, los campos de actuación y las principales características a innovar.

El uso masivo del término innovación también puede parecer una obligación, por no decir una moda. Algunos autores (Ormaetxe, 2008), con lucidez y buen humor incluso presentan la idea de que de tanto usarla, está cerca de caer en algo parecido a la afasia de Wernicke (Ardila, 2006; Berthier et al., 2011). La afasia es una pérdida o trastorno de la capacidad del habla. En concreto, la de Wernicke se define como “una limitación en la habilidad para seleccionar palabras en el eje paradigmático [...] Las palabras pierden su significado genérico (paradigmático), las expresiones verbales tienden a hallarse fuertemente contextualizadas y el lenguaje se convierte en un “habla vacía”.

Las organizaciones, entre ellos los centros innovadores, de investigación y tecnología en situaciones dinámicas más intensas deben innovar para sobrevivir en este mundo aleatorio y cambiante, y para afrontar los desafíos tecnológicos, económicos y sociales que son retos muy exigentes. Además, la globalización les obliga a competir a nivel mundial.

Por ello, el concepto “innovación” adquiere una importancia capital en los planteamientos de crecimiento sostenible y prosperidad. En este mundo globalizado, los planteamientos de crecimiento necesitan ser dirigidos con una visión más global, a nivel europeo, y en cooperación.

Los planteamientos de crecimiento en las organizaciones toman de referencia a la Comisión Europea (CE) que se encarga de velar por los intereses generales de la Unión Europea (UE),

proponiendo y comprobando que se cumpla la legislación, además de aplicar las políticas y el presupuesto de la UE. La Comisión desarrolla la estrategia general y la dirección política de la UE.

Con un mundo en pleno cambio, la CE quiere que la UE se convierta en una economía inteligente, sostenible e integradora. Para que estas tres prioridades se refuercen mutuamente, se debe contribuir a que la UE y los Estados miembros logren altos niveles de empleo, productividad y cohesión social. Para ello, cada uno debe focalizarse en sus ventajas comparativas y competitivas. En definitiva, cada región tiene que especializarse en los ámbitos de la economía del conocimiento en lo que pueda competir a nivel global.

Esto es la base de la estrategia de especialización inteligente, denominada RIS3. Es un acrónimo creado por la Comisión Europea que significa “Research and Innovation Strategy for Smart Specialisation. R de “Research”, I de “Innovation” y S3 de “S” tres veces por “Strategy”, “Smart” y “Specialisation”.

La Comisión Europea elabora además instrumentos legales y económicos para financiar la investigación comunitaria. Estos instrumentos se denominan “Programa Marco” (PM), de investigación e Innovación de la Unión Europea. Como ejemplo, los más actuales son:

- **HORIZON 2020**, Para financiar la investigación comunitaria en el periodo 2014-2020.
- **HORIZONTE EUROPA**, para financiar la investigación comunitaria en el periodo 2021-2027.

A nivel de Euskadi, en 2014 el Gobierno Vasco definió una estrategia de especialización integrada en el plan PCTI EUSKADI 2020, Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación. Estaba alineada con la Estrategia de Europa 2020, donde se definieron 3 prioridades estratégicas: Fabricación avanzada, Energía y Biociencias/Salud, y 4 áreas de oportunidad vinculadas al territorio: alimentación, ecosistemas, hábitat urbano e iniciativas culturales y creativas (ver Figura 1).

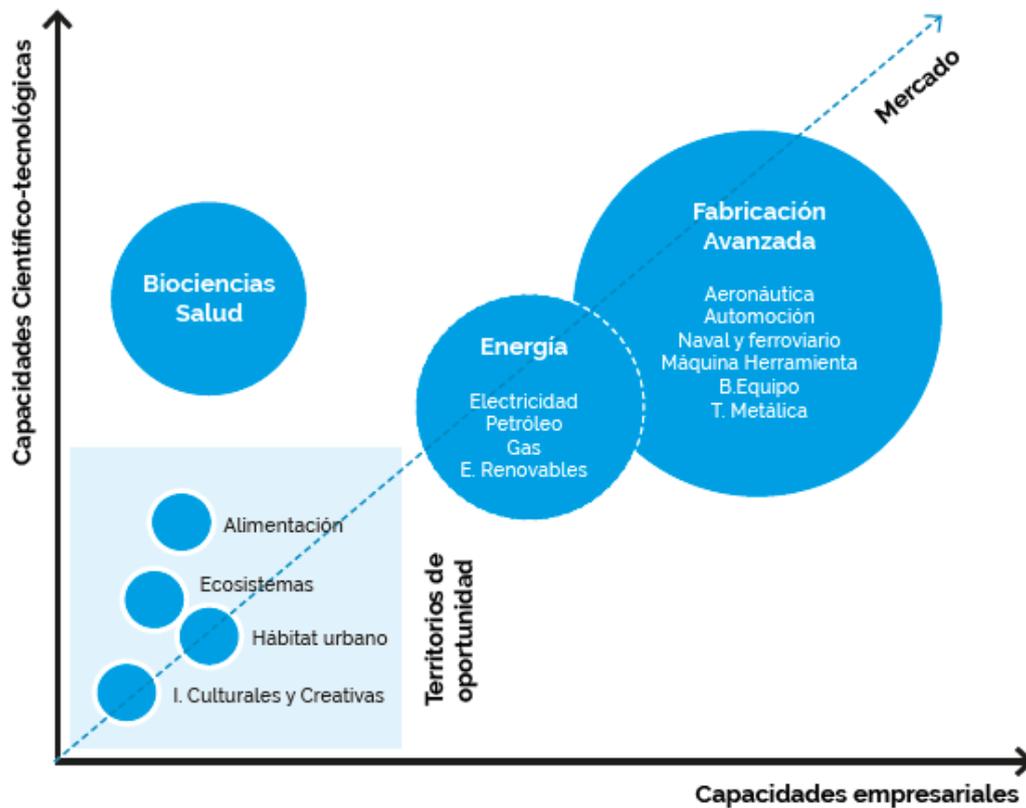


Figura 1. PCTI 2020 prioridades estratégicas (Vasco, 2014).

Tomando como referencia el PCTI 2020, los “Ecosistemas” se identificaron como una oportunidad de desarrollo en esta investigación y espacios de experimentación.

A finales del 2019, el gobierno vasco actualizó la estrategia de especialización en el PCTI EUSKADI 2030, conformado por 17 objetivos y 169 metas, en un plan de acción universal, integral y transformador orientando a favorecer el desarrollo humano sostenible en el ámbito social, económico y de preservación del medio ambiente para las generaciones venideras. En él se mantienen las principales líneas definidas en el PCTI 2020 que se utilizaron como referencia para la presente investigación.

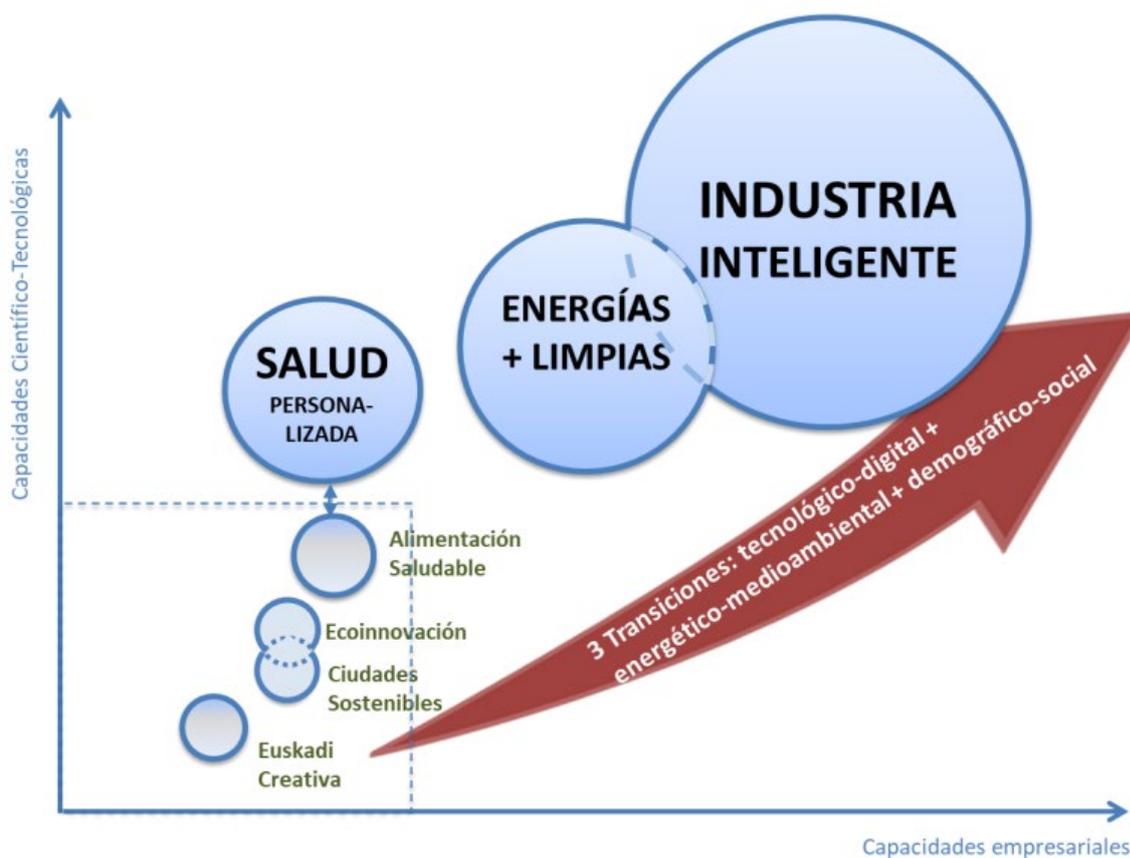


Figura 2. PCTI 2030 Líneas estratégicas y económicas básicas (Vasco, 2019)

En el inicio de esta investigación, y al hilo de los territorios de oportunidad, y en concreto, en ecosistemas, esta investigación se ha centrado en el desarrollo de un nuevo modelo de gestión que pretende crear una visión que enriquezca, que aporte frescura y novedad y que sea reveladora y útil para potenciales futuras investigaciones (Corley & Gioia, 2011; Kilduff, 2006; Lakhani & Panetta, 2007).

En paralelo, teniendo en cuenta la existencia en la sociedad de la necesidad de avanzar en la igualdad de género, concretamente, en el ámbito de la ciencia, y junto con la prioridad marcada desde Europa en el HORIZON 2020, dentro de los retos sociales “sociedades inclusivas, innovadoras y reflexivas”, desde el inicio de esta investigación, la diversidad de género se ha establecido como concepto a explorar.

Asimismo, la innovación debe ser continua a lo largo del tiempo. Con esta filosofía y con las nuevas directrices marcadas por la CE, en el siguiente programa HORIZONTE EUROPA, el concepto de innovación abierta abre nuevas vías exploratorias y/o de investigación.

La CE, en marzo del 2018, presentó la nueva propuesta del programa HORIZONTE EUROPA. Esta se sustenta en base a tres pilares; P1) Ciencia abierta, P2) Retos sociales y competitividad industrial y P3) Innovación abierta, como se puede ver en la Figura 3.



Figura 3. Estructura del Programa Marco de Investigación e Innovación Horizonte Europa (European Commission, 2021-2027)

Por otra parte, el Gobierno Vasco (GV), a finales del 2019, presentó las bases del PCTI Euskadi 2030 donde realiza un balance del PCTI Euskadi 2020. Entre los retos pendientes se pueden destacar dos relacionadas con el núcleo de esta investigación:

- Superar las debilidades en innovación de las PYMEs:
 - En innovación no tecnológica: organización y comercialización
 - En innovación tecnológica (no de I+D)
- Potenciar a la mujer en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Para argumentar el reto pendiente en términos de género, la participación de la mujer en actividades de I+D ha sido analizada, en el programa marco anterior (HORIZON 2020). Es decir, la evolución del número de personas que participan en actividades de I+D en Equivalencia de Dedicación Plena (E.D.P.) ha sido analizada, como se puede ver en la siguiente Figura 4. En

resumen, el porcentaje de mujeres en I+D ha sido del 35,9 % en 2018, cuatro puntos más que en 2014, pero con un amplio recorrido para mejorar, porque la presencia femenina en el sector solo ha sido del 24,7% en 2017.



Figura 4. Evolución del personal de I+D y personal investigador en E.D.P. y del porcentaje de mujeres (E.D.P., %; 2005-2018)(Eustat, 2019).

Todo esto nos confirma que la línea de investigación escogida va acorde a las directrices marcadas tanto por la CE como por parte del GV.

En este sentido, la aportación científica de esta investigación se basa en definir un modelo de gestión para los ecosistemas de innovación, explorando y analizando las características esenciales e innovadoras, y contemplando como mínimo el análisis de los conceptos de diversidad de género e innovación abierta, los cuales se analizan el Capítulo 3. Y posteriormente, el análisis de términos secundarios aparecidos a medida que avanza la investigación. Hay que destacar el término Antifragilidad encontrado en el análisis de la literatura. Un concepto novedoso que nos aporta una línea de desarrollo interesante en el recorrido de esta investigación se profundiza en el Capítulo 4. Con el descubrimiento de este término de antifragilidad, a medio camino del proyecto de investigación se define una cuarta hipótesis adicional.

La metodología utilizada ha tenido tres partes: análisis exploratorio para centrar las bases principales de la investigación; un análisis bibliométrico de los conceptos interesantes definidos

en el exploratorio; y un instrumento estadístico – la metodología Q - adaptado al objetivo de la investigación. La Metodología Q se ha utilizado para el contraste de análisis del nuevo modelo. Todas las metodologías llevadas a cabo se han explicado en detalle en el Capítulo 2. Los resultados del análisis exploratorio y de la bibliometría se presentan en los Capítulos 3 y 4. En el capítulo 5 se describe el modelo de “Ecosistemas Antifrágiles de Innovación” propuesto. Los resultados de la aplicación de la metodología Q y del análisis de contraste se detallan en los Capítulos 6 y 7. Por último, en el Capítulo 8 se presentan las principales Conclusiones.

1.2.-Motivación y aportación al estado del arte

En el siglo XXI, los desafíos tecnológicos, económicos y sociales que tienen las organizaciones son muy exigentes. No solo deben competir a nivel regional o estatal sino también a nivel mundial. Además, en un entorno muy cambiante.

Para poder dar respuesta a estos desafíos las organizaciones necesitan innovar. La innovación se plantea como uno de los principales factores para posibilitar el crecimiento. Las organizaciones buscan desarrollar e implementar nuevas prácticas y procedimientos de trabajo que les permita generar un mayor valor añadido. Esto afecta a la definición de la estrategia, y al proceso de toma de decisiones (Carneiro, 2000).

La Unión Europea dentro de sus estrategias para mejorar la competitividad global, y por ende, de las organizaciones que se desempeñan en su territorio, incluye estrategias de investigación y desarrollo tecnológico. En el HORIZON 2020 se fijaron cinco objetivos ambiciosos en materias de: empleo, innovación, educación, inclusión social y clima/energía que debían alcanzarse para 2020 (Commission, 2015-2020). También, se definían los objetivos de convertir la innovación en una prioridad para todas las regiones, centrarse en la inversión y crear sinergias, y mejorar el proceso de innovación [unión europea]. En el nuevo programa europeo HORIZON EUROPE 2021-2027, la nueva estrategia de crecimiento para la próxima década, se han fijado tres objetivos principales:

fortalecer las bases científicas y tecnológicas, estimular la capacidad de innovación, la competitividad y los empleos, y cumplir con las prioridades de los ciudadanos y apoyar el modelo socioeconómico y los valores de la Unión Europea (Commission, 2021-2027).

Frente al HORIZON 2020, HORIZONTE EUROPA trae consigo una serie de novedades:

- Un Consejo Europeo de Innovación (CEI) para apoyar las innovaciones disruptivas.
- Nuevas misiones de investigación e innovación a escala de la UE enfocadas hacia los retos sociales y la competitividad industrial.
- Mayor apertura: el principio de la ciencia abierta
- Maximizar el potencial de innovación en toda UE
- Más colaboración con otros programas de la UE y una racionalización del número de alianzas.
- Reglamentación más simple, con el objetivo de incrementar la seguridad jurídica y reducir las trabas administrativas para beneficiarios y administradores de los programas.

Para ello, las organizaciones deben apostar por la innovación para desarrollar su competitividad. Ahí los modelos de gestión son la clave para coordinar esfuerzos, aumentar conocimiento, ser más eficiente y tener una mayor creatividad (Castaneda & Cuellar, 2020; Dima et al., 2018).

Los modelos de gestión tradicionales están ligados originalmente a una organización, gestionando los ámbitos internos como liderazgo, estrategia, clientes, recursos humanos, operaciones y resultados. Este tipo de modelos tradicionales no están alineados con ninguna estrategia global y presentan dificultades para competir a nivel europeo (Andersson, 2007).

Desde el punto de vista de la sociedad, el desarrollo de una estrategia de especialización inteligente debe implicar la participación de las autoridades nacionales o regionales y como partes interesadas, las universidades, la industria y los centros tecnológicos e innovación. La implicación

y participación de todos estos agentes en la creación de una sociedad de la Innovación y de la Imaginación, de la Creatividad y del conocimiento es lo que se empieza a promover como “Ecosistema de Innovación”, es decir, entornos que favorezcan la construcción de, lo que algunos empiezan a llamar, la Sociedad de la innovación y de la Imaginación (Hutter et al., 2015; Pérez, 2006).

Para crear ecosistemas de innovación, antes de nada, deberemos definir sus principales características y variables. Pero no es tarea fácil: no existen causas únicas, ni tan siquiera variables aisladas, para ningún fenómeno real, ya sea en ciencias físicas, químicas, biológicas, sociales... En este sentido, Poincaré escribía hace más de un siglo: “¿verdaderamente podemos hablar de la causa de un fenómeno? Si todas las partes del universo son solidarias en cierta medida, un fenómeno cualquiera no será efecto de una única causa, sino de la resultante de causas infinitamente numerosas” (Poincaré, 1995).

Atendiendo a esta situación, a nivel regional se han definido “estrategias de especialización inteligente” donde la implicación y participación de diferentes agentes públicos y privados ha sido necesario en la creación de ecosistemas de innovación. Estos deben innovar alineados con la estrategia de especialización para poder competir a nivel europeo. La necesidad de coordinar estos ecosistemas de innovación provocara la necesidad que existe para establecer un modelo de gestión que integre la dirección de todos los integrantes además de la coordinación interna de cada entidad (Komninos et al., 2014; Pagliacci et al., 2020).

Para ello, se ha realizado un análisis exploratorio, principalmente en “Scopus” y “Web of Science” para establecer las principales bases y características para definir un modelo de gestión. En base a estos principios y características se ha realizado un análisis bibliométrico, mediante la técnica de análisis de rendimiento y mapas bibliométricos donde se han fijado los términos a analizar en profundidad. A medida que se va analizando la literatura, aparecen diferentes términos de interés, que además de abrir ámbitos de análisis nos derivan a una apertura de campos de búsqueda.

Entre los nuevos términos, extraídos en el análisis bibliográfico, hay que destacar el concepto “Antifrágil”, porque los resultados fueron respaldando sus componentes principales identificándose conforme se realizaban los análisis. Se trata de un neologismo definido por N.N Taleb (Taleb, 2012). Taleb en su libro “Antifrágil” plantea razonamientos y argumentos para abordar problemas complejos en este mundo cambiante y aleatorio. La aportación de Taleb al entendimiento de la gestión de sistemas complejos, en torno al concepto de antifragilidad, abre nuevas rutas para la definición de organizaciones competitivas.

Aquí es donde identificamos la oportunidad de extrapolar este término “Antifrágil” al ámbito de la gestión. Según Taleb (2012) hay que proceder; *“¿Cómo innovar? Primero, trata de meterte en problemas. No problemas terminales, pero sí lo suficientemente serios”*. También, en la NASA, llegan a la conclusión de que, dirigir los retos futuros no es simplemente hacer lo que sabemos y como lo sabemos hacer ahora de una forma mejor, sino que necesitamos hacer cosas que normalmente no sabemos hacer ahora ni cómo hacerlas (Jones, 2014). Tomando esto de base, se planteó la necesidad de definir “Ecosistemas Antifrágiles de Innovación” como modelo de gestión, que permita a las organizaciones adquirir un valor añadido en función de sus estrategias, equipos, capacidades y cultura.

Finalmente, se puede decir que las principales aportaciones científicas de la presente investigación al estado de arte pasan por la definición del modelo de gestión basado en “Ecosistemas Antifrágiles de Innovación”, además de su contraste, concretamente, en los centros tecnológicos del País Vasco, dentro de las organizaciones orientadas a modelos de innovación. Y de este modo, se puede identificar si estos están cerca o lejos de este nuevo modelo.

1.3.-Objetivos de la investigación

El objetivo general de esta investigación es definir un modelo de gestión basado en “Ecosistemas Antifrágiles de Innovación” que posibilite a las organizaciones adecuarse a los cambios requeridos

por el entorno, en este mundo aleatorio y cambiante, y para afrontar los desafíos tecnológicos, económicos y sociales que son retos muy exigentes.

Se identifican los siguientes objetivos específicos, que refuerzan el objetivo general previamente expuesto:

- **Objetivo 1:** Análisis del concepto de innovación abierta y su influencia en la estructura de las organizaciones.
- **Objetivo 2:** Reconocer las necesidades que tienen las organizaciones orientadas a modelos de innovación para abordar su crecimiento.
- **Objetivo 3:** Identificación de las características esenciales para los modelos de gestión abierta.
- **Objetivo 4.** Definición de un nuevo modelo de gestión en base a las características identificadas.
- **Objetivo 5.** Profundizar en las características asociadas al concepto antifragilidad.
- **Objetivo 6.** Contraste o verificación del modelo de gestión en los Centros Tecnológicos del País Vasco.

Tomando como referencia estos objetivos, a continuación, se plantean las hipótesis a resolver con el desarrollo de la presente investigación.

1.4.-Hipótesis

Para dar respuesta a los objetivos, las hipótesis se construyen en la premisa de que un nuevo modelo de gestión con características concretas puede favorecer la competitividad de las organizaciones orientadas a modelos de innovación, a través de la interacción con el entorno, con la gestión del conocimiento y con las personas de los equipos de investigación.

Para ello, inicialmente se definen tres hipótesis sinérgicas que buscan dar características esenciales a las organizaciones orientadas a modelos de innovación para mejorar su competitividad, como se puede ver en la Tabla 1.

A medida que se ha avanzado en la investigación, se han identificado algunos nuevos términos de interés. Entre ellos, el término antifragilidad. Este término por su novedad, sus propiedades y su extrapolación al ámbito de la gestión a partir de las cuales se construye el nuevo modelo de gestión.

Tabla 1. Definición de las hipótesis de la investigación.

N.º de hipótesis	Descripción
Hipótesis 1	Las organizaciones orientadas a la innovación tienden o están basados en la apertura.
Hipótesis 2	Las organizaciones que tienen prácticas y herramientas de gestión del conocimiento fomentan el aprendizaje continuo.
Hipótesis 3	Las organizaciones orientadas a la innovación y que además tienen en cuenta la diversidad (entendida tanto desde la perspectiva de género como cultural) poseen una ventaja competitiva.
Hipótesis 4	Los centros tecnológicos vascos pueden ser catalogados como organizaciones antifrágiles

Para dar respuesta a estas hipótesis, en el Capítulo 2. Metodología se describe el proceso seguido, así como las limitaciones principales.

1.5.-Estructura de la tesis

La tesis está estructurada en 12 capítulos, organizados en cuatro secciones. Estas secciones van desde la identificación de la oportunidad hasta la evaluación de los resultados y la elaboración de conclusiones, pasando por la definición del Nuevo Modelo para organizaciones orientadas a modelos de innovación y el contraste de análisis se realiza sobre la situación de los centros tecnológicos del País Vasco frente al modelo EAI, tal y como se puede observar en la Figura 5.

- En la Sección I cubre las actividades relacionadas con la introducción, motivación y aportación del estado del arte, así como los objetivos, hipótesis y metodología.

- En la Sección II se realiza un análisis conceptual y teórico, estableciendo una descripción marco al concepto del nuevo modelo de gestión que facilita la identificación de sus principales características. En esta parte se analiza en detalle el concepto de antifragilidad.
- En la Sección III, se define y desarrolla el nuevo modelo de gestión denominado “Ecosistemas Antifrágiles de Innovación” (EAI).
- En la Sección IV, se realiza el contraste de los centros tecnológicos del País Vasco frente a los “Ecosistemas Antifrágiles de Innovación”. Este análisis de contraste se realiza mediante la metodología Q. Esta metodología de investigación aúne características cualitativas y cuantitativas. Posteriormente, se presentan los resultados y conclusiones de la situación de los centros tecnológicos del País Vasco. Finalmente, se definen las principales líneas de investigación futuras derivadas de la presente investigación.

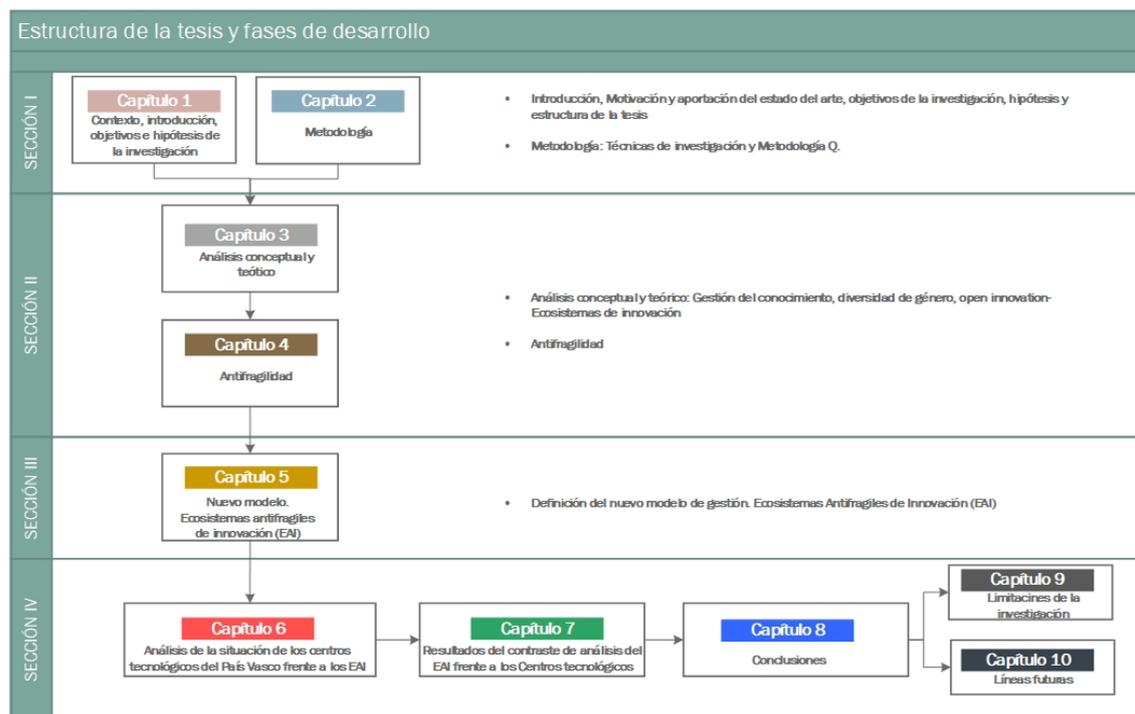


Figura 5. Estructura de tesis y fases de desarrollo.

Tomando como punto de partida la figura anterior, a continuación, se describe el alcance de cada capítulo.

En el **Capítulo 1. Contexto, Introducción, Objetivos e hipótesis de investigación** se identifican distintas necesidades en el campo de la gestión de las organizaciones, para dar respuesta a estas necesidades se definen una serie de objetivos e hipótesis que permitan el estudio y la definición del nuevo modelo de gestión.

En paralelo, en el **Capítulo 2. Metodología** se establece las principales bases de la investigación mediante un análisis exploratorio. A raíz de esto, se establece el marco de investigación en el cual está circunscrito en dos procedimientos para la recopilación, análisis y presentación de la información recopilada. El primer procedimiento, se basa en la definición de la metodología utilizada en el análisis bibliométrico. Y el segundo procedimiento, descripción de la metodología Q utilizada en el contraste de los centros tecnológicos frente al nuevo modelo.

Para ello, en el **Capítulo 3. Análisis conceptual y teórico**, se presenta los resultados del exploratorio, definiendo la base de investigación. Además, los resultados de los análisis de rendimientos y mapas bibliométricos en los conceptos de base definidos.

En el **Capítulo 4. Antifragilidad** se presenta los resultados del análisis de rendimiento y mapas bibliométricos en torno a la antifragilidad y se define el concepto Antifragilidad en detalle.

Tomando en cuenta los resultados de los dos capítulos anteriores, el **Capítulo 5. Nuevo Modelo. Ecosistemas Antifrágiles de Innovación** se define el nuevo modelo EAI, sus principales características y las bases de funcionamiento para su análisis de contraste.

En el siguiente **Capítulo 6. Análisis de la situación de los centros tecnológicos del País Vasco frente a los Ecosistemas Antifrágiles de Innovación (EAI)** se recoge el diseño de la investigación, la realización de las encuestas a investigadores de diferentes ámbitos de trabajos en centros tecnológicos del país vasco mediante la metodología Q. Además, el análisis mediante la herramienta qmethod for R.

En el **Capítulo 7. Resultados del contraste de análisis del EAI frente a los Centros Tecnológicos del País Vasco** se recogen todos los resultados de las entrevistas realizadas a los participantes, con todas las tablas y datos extraídos de la metodología Q. El análisis de los resultados nos ha llevado a identificar las “*statement*” distintivas para cada factor, que son las que nos han ayudado a definir las correspondientes cinco perspectivas; Perfil integrador, Perfil reactivo, Perfil experimentador, Perfil flaneur y Perfil con serendipia.

Después, en el **Capítulo 8. Conclusiones** se presenta, por una parte, los resultados obtenidos para el contraste de las hipótesis definidas inicialmente. Y por parte, el resumen de los principales resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación, desde el análisis del estado del arte, hasta el contraste del nuevo modelo y sus conclusiones.

En el **Capítulo 9. Limitaciones de la investigación** se describe las principales limitaciones identificadas durante la realización de la investigación.

A continuación, en el **Capítulo 10. Líneas futuras** se describe unas potenciales líneas de investigación derivadas de la presente investigación.

Finalmente, en el **Capítulo 11. Bibliografía** se incluye las referencias utilizadas y **Capítulo 12. Anexos**, en el que se adjunta un listado de publicaciones y congresos, y además, la descripción detallada de la Metodología Q.

En definitiva, la presente investigación se inscribe dentro del conjunto de estudios que destacan la importancia de la innovación y la apertura de las organizaciones al crecimiento en un entorno turbulento con exigentes desafíos tecnológicos, económicos y sociales.

2.-METODOLOGÍA

Para dar respuesta a los objetivos e hipótesis planteadas en el capítulo anterior, a continuación, se establece la metodología. La metodología seguida para esta investigación tiene tres partes:

La primera parte corresponde al análisis exploratorio. Este estudio exploratorio sirve para enfocar las bases principales de esta investigación. Este análisis se ha realizado en dos etapas. La primera etapa, se ha realizado por un método de investigación primaria a través de un grupo de personas, identificando términos generales de interés. Y la segunda etapa, se ha elaborado por un método de investigación secundaria, recopilando manualmente información previamente publicada en base a los términos definidos en la primera etapa (De Jong et al., 2016) .

La segunda parte corresponde al análisis bibliométrico. Este análisis se basa en la identificación y análisis de las publicaciones relacionadas con los conceptos definidos de interés en el análisis exploratorio. Este estudio bibliométrico tiene como objetivo definir la línea de investigación. Fruto de este análisis, se definen los ámbitos a investigar como gestión de conocimiento, diversidad de género, innovación abierta y ecosistemas de innovación. Y en el desarrollo de esta investigación aparecen otros términos secundarios de interés, entre ellos, el término novedoso antifragilidad. Conclusión, la línea de investigación se centra en el modelo EAI (Farrukh et al., 2021; Parlina et al., 2020).

En base a los resultados de estas dos metodologías, se ha construido el nuevo modelo. Es decir, en función el análisis de investigación de la literatura, acorde a objetivos se ha definido el nuevo modelo.

En la tercera parte se analiza si el comportamiento organizativo de los centros tecnológicos del País Vasco sigue el modelo definido utilizando la Metodología Q.

A continuación, se describen con mayor detalle estas partes.

2.1.-Metodología del análisis exploratorio.

La primera parte del análisis exploratorio se realiza por un método de investigación primaria, a través de un grupo de profesionales y académicos, quienes han establecido los criterios iniciales de búsqueda: unificando criterios en base a su conocimiento y estableciendo conceptos generales de interés alrededor de la temática “Diseño e ingeniería de proyectos”.

Tras establecer estos primeros criterios, la segunda parte, método de investigación secundaria, del análisis exploratorio se centra en búsqueda de información en las principales bases de datos *Scopus* y *Web of Science (WoS)*. Ambas bases de datos son consideradas por académicos y profesionales las bases de datos de mayor prestigio, por el número de revistas, publicaciones y servicios (Gavel & Iselid, 2008; Mongeon & Paul-Hus, 2016).

Por su parte, la *WoS* es una plataforma basada en tecnología web que recoge las referencias de las principales publicaciones científicas de cualquier disciplina del conocimiento, tanto científico como tecnológico, humanístico y sociológicos desde 1945, esenciales para el apoyo a la investigación y para el reconocimiento de los esfuerzos y avances realizados por la comunidad científica y tecnológica. A su vez, *Scopus* es una de las mayores bases de datos de citas y resúmenes de bibliografía revisada por pares: revistas científicas, libros y actas de conferencias. Ofreciendo un exhaustivo resumen de los resultados de la investigación mundial en los campos de la ciencia, la tecnología, la medicina, las ciencias sociales y las artes y humanidades.

A medida que se avanza en el análisis exploratorio podrán aparecer otros términos de interés u otras necesidades de análisis. Entre estos términos, algunos podrán ser más novedosos con poco recorrido y otros con un análisis de mayor recorrido. Donde, en función de los objetivos de investigación se tomará diferentes decisiones.

Hay temas que, tal vez por su novedad, pueden carecer de referencias. Otros temas, a la inversa, conceptos que tengan demasiada literatura y no marcan ninguna tendencia clara. Y por ello, la necesidad de realizar un análisis bibliométrico puede detectarse.

En este punto, se identificará la necesidad de realizar un análisis más profundo de los conceptos analizados.

En el siguiente punto se describe la metodología del análisis bibliométrico.

2.2.-Metodología del análisis bibliométrico

Este análisis bibliométrico se inicia de los resultados obtenidos en el análisis exploratorio. Donde se han definido las primeras bases de la línea de investigación y mediante el análisis bibliométrico se profundiza en estas líneas de desarrollo.

En primer lugar, para resolver el alcance y relación entre los conceptos gestión de conocimiento, diversidad de género, innovación abierto y antifragilidad en la literatura académica y científica, se evaluaron diferentes estrategias dentro la bibliometría, siendo la más adecuada la combinación del análisis de rendimiento acompañado de los mapas bibliométricos, por su versatilidad, robustez y compatibilidad con el resto de los análisis. Esta combinación ha resultado una poderosa herramienta para el estudio de la estructura y dinamismo del nuevo modelo de gestión a diseñar porque ha permitido evaluar desde un foco cualitativo y otro cuantitativo generando un marco de referencia holístico (Cobo et al., 2012; López-Robles et al., 2019) .

Por su parte, los análisis bibliométricos se han estructurado en dos líneas, por un lado, el análisis de rendimiento bibliométrico y por otro los mapas bibliométricos para los conceptos gestión de conocimiento, diversidad de género, innovación abierto y antifragilidad desde el enfoque de los ecosistemas en una perspectiva individual y conjunta.

Por un lado, el análisis de rendimiento bibliométrico constituye la primera toma de contacto con el campo de investigación y por tanto permite calificar el volumen e impacto que puede tener las

publicaciones de gestión del conocimiento, diversidad de género, innovación abierta, ecosistemas de innovación y antifragilidad sobre el entorno.

Este análisis, proporciona resultados sobre la actividad de las áreas de conocimiento, a través de la evaluación de indicadores de volumen, evolución, visibilidad y relevancia. Es decir, analiza el rendimiento en términos cuantitativos. Esto ha permitido valorar la actividad académica, científica y el impacto de los componentes en la de gestión de ecosistemas, desde la identificación de la primera publicación hasta distintos puntos cercanos al presente.

Por otro lado, los mapas bibliométricos que pueden ser definidos como una representación espacial, diagramas, de un concepto, idea, área de conocimiento u otros conceptos, que permiten delimitar diferentes áreas de investigación, con la finalidad de analizar su estructura y dinámica de su evolución. Sin embargo, dentro de los mapas bibliométricos, también existen distintos tipos según la visualización que representan, por ejemplo: la relación entre autores, organizaciones o revistas basadas en co-citación y otros muestran la relación entre palabras o palabras clave (temas) basadas en la coocurrencia. Los mapas bibliométricos ofrecen una mejor comprensión de la estructura de un área de conocimiento a través de la representación gráfica de las diferentes unidades de análisis y sus relaciones.

Para el desarrollo de los análisis bibliométricos se ha utilizado *Scopus*, atendiendo a su carácter empresarial, de crecimiento y encaje con los objetivos planteados en la investigación.

Los datos extraídos de la base de datos fueron procesados utilizando *SciMAT*, reconocido programa informático de código abierto (GPL v3) desarrollado para realizar análisis bibliométricos. Además, se utilizó *VOSviewer* como herramienta de apoyo para construcción y visualización de las redes bibliométricas en los casos donde se requirió la comparación entre distintos enfoques.

La combinación de estas técnicas ha permitido establecer resultados desde una perspectiva teórica hasta una práctica, asegurando con ello que el alcance de la investigación pueda ser

aplicado en ambos escenarios. Sin embargo, antes de mencionar los principales resultados, se explica la forma en que se han preparado los datos y confeccionado las bases de conocimiento utilizadas en los análisis.

2.2.1.- Preparación de datos y base de conocimiento

Para realizar el análisis de rendimiento y de los mapas bibliométricos, en primer lugar, se han identificado las publicaciones relacionadas con los temas de gestión del conocimiento, diversidad de género, Innovación Abierta, ecosistemas de innovación y antifragilidad desde el enfoque de los ecosistemas que han sido extraídos de *Scopus*, una de las bases de datos seleccionada, utilizando consultas avanzadas, de forma individual y en conjunto.

Dentro de las consultas avanzadas, las más utilizadas suelen ser aquellas que buscan un término o palabra clave en los principales campos de referencia de un documento: título, resumen y palabras clave. Por ejemplo, para obtener de *Scopus* los documentos relacionados con Gestión del Conocimiento ("*Knowledge Management*"), se utilizaría la siguiente consulta avanzada: TITLE-ABS-KEY ("*knowledge-management*"). La consulta recupera todos los documentos que incluyen el término Gestión del Conocimiento en el título, resumen o palabras clave.

La consulta avanzada permite recuperar un grupo de documentos que variara en función de la productividad del concepto solicitado. Una vez obtenidos los resultados de la consulta, estos fueron analizados y filtrados para su tratamiento, limitándolos a los siguientes tipos de documentos: artículos, actas de congresos y revisiones del estado del arte. Además, de lo anterior se examinaban los años de publicación para asegurar la coherencia con los objetivos de la investigación y se recuperaba la información sobre las citas a la fecha de búsqueda.

En segundo lugar, la visualización de los mapas bibliométricos se ha utilizado la herramienta *VOSviewer*. El proceso es similar, ya que, una vez descargados los documentos de las bases de

datos, se cargan en el programa, indicando los parámetros de coocurrencia mínimos y se procesa su visualización.

Este procedimiento de preparación de los datos y las bases de conocimiento se utilizó en primera instancia para analizar toda la literatura existente sobre los conceptos de gestión de conocimiento, diversidad de género, innovación abierta, antifragilidad desde el enfoque de ecosistemas. Posteriormente, utilizando como referencia la estructura intelectual de estos conceptos y el marco conceptual teórico, se determinaron las relaciones y evoluciones de estos. Partiendo de esta identificación, se prepararon los datos para la definición de características principales para el nuevo modelo y principales resultados.

A continuación, se explica cómo se ha realizado el análisis de resultados en términos del análisis de rendimiento y mapas bibliométricos.

2.2.2.-Análisis de resultados

La información recogida facilita el análisis de los principales indicadores de rendimiento: productividad de los autores en términos de publicaciones y citas, países, organizaciones, fuentes de información y áreas de conocimiento donde se están desarrollando y aplicando los conceptos de gestión de conocimiento, diversidad de género, innovación abierta y fragilidad-antifragilidad desde el enfoque de ecosistemas.

Para fortalecer esta parte de análisis también se ha evaluado el rendimiento de dichos conceptos a través de la aplicación del índice-h y H-clásico, homogeneizando así los resultados obtenidos, y facilitando la identificación de las publicaciones que son relevantes para el campo de estudio.

Si bien, estos indicadores presentan características positivas y negativas con respecto a otros, su utilización para evaluar periodos de más de diez años y la trayectoria de autores, organizaciones y fuentes de información, es comúnmente aceptado por la comunidad científica, por lo que su utilización para contrastar la relevancia de los conceptos de gestión del conocimiento, diversidad

de género, Innovación Abierta, antifragilidad desde el enfoque de ecosistemas es aceptable en el marco de esta investigación.

En términos de análisis de los mapas bibliométricos y las herramientas utilizadas, se ha definido una metodología compatible con *VOSviewer* que proporciona cuatro fases para analizar el campo de la gestión en los ecosistemas dentro de un período de tiempo específico: Detección de temas de investigación, visualización de temas de investigación y red temática, descubrimiento de áreas temáticas y análisis de desempeño.

Además, los mapas bibliométricos desarrollados han permitido visualizar la evolución de las áreas de conocimiento de forma ágil y clara, delimitando los temas y su evolución, captando su estructura conceptual y cognitiva.

En este sentido, los mapas se han basado en el análisis de co-palabra utilizando *VOSviewer*. Este enfoque permite visualizar los temas principales y las redes que estos construyen con otros. Además, se pueden detectar los nuevos temas relevantes para el campo, permitiendo conocer así la relación que existe entre los principales conceptos de gestión del conocimiento, diversidad de género, Innovación Abierta, ecosistemas de innovación y antifragilidad desde el enfoque de gestión de ecosistemas.

Al finalizar, se obtienen recursos idóneos para dar respuesta a los objetivos e hipótesis de esta investigación.

Además, después de identificar las estructuras intelectuales de los conceptos innovación abierta, gestión del conocimiento, diversidad (cultura) y fragilidad-antifragilidad desde el enfoque de los ecosistemas y su peso dentro de la literatura, se establecen las pautas de relación para el diseño del nuevo modelo de gestión, mismo que busca facilitar el entendimiento de su funcionamiento y características según la filosofía antifragilidad.

Por último, la descripción del corpus de los conceptos de innovación abierta, gestión del conocimiento, diversidad (cultura), fragilidad-antifragilidad desde el enfoque de los ecosistemas y los principales indicadores bibliométricos, así como su análisis de evolución se recogen los tres primeros en el capítulo 3 y el último en el capítulo 4.

2.3.-Metodología Q.

La metodología Q fue desarrollada por Willian Stephenson en 1953. Stepheson era un psicólogo y un físico interesado en la búsqueda de nuevas vías para estudiar actitudes y creencias individuales. Stephenson se centró esta metodología Q tras obtener sus doctorados en física y psicología(Wint, 2013).

Concretamente, Stephenson envió una carta a la revista *"Nature"* (Willig & Rogers, 2017; Wint, 2013), donde propuso un nuevo proceso práctico que combina métodos cualitativos y cuantitativos, es decir, la metodología Q. Su único objetivo era reemplazar el método tradicional, la metodología R (metodología estadística) por la metodología Q (Wint, 2013).

La metodología Q es una versión opuesta del análisis factorial convencional. Es decir, en lugar de correlacionar pruebas, Q correlaciona personas. Esto conduce a la agrupación de puntos de vista o actitudes comunes.

La metodología Q es diferente de la metodología tradicional R y pueden distinguirse de múltiples maneras tal y como se puede observar en la Tabla 2. La primera diferencia y más sencilla es la variable (Webler et al., 2009). En el método R, la variable es un ítem de la encuesta, mientras que en el método Q, la variable es la clasificación Q realizada por un participante Q; en relación con esto, en el método R el sujeto es la persona y, en la metodología Q, el sujeto es la declaración Q (Webler et al., 2009).

En la metodología R un investigador determinaría si una variable está relacionada con otra en un solo participante. En la metodología Q, los investigadores buscan patrones en la colocación de los

enunciados Q en todos los tipos de Q realizados en un estudio. Cuando se encuentran estos patrones, se sugiere que existe un "ordenamiento intersubjetivo de las creencias" que los grupos de personas comparten (Webler et al., 2009). Esto nos lleva a la idea de las perspectivas sociales. En esencia, la metodología Q identifica correlaciones entre los participantes a través de las variables de la muestra, mientras que R identifica correlaciones entre las variables de la muestra de participantes.

Tabla 2. Diferencias entre metodología R y metodología Q (Webler et al., 2009).

	Metodología R	Metodología Q
Variable	Preguntas de la encuesta	"Q sort" realizado por el participante Q
Objeto/sujetos	Encuestados	Declaraciones
Población	Todos los posibles encuestados	Todas las posibles declaraciones
Objetivo	Encontrar patrones en la forma en que los encuestados respondieron a diferentes preguntas	Encontrar patrones en el lugar donde aparecen las afirmaciones Q en diferentes tipos de "Q sort" (tablero)
Análisis de factor	Normal	Invertido

Stephen Brown escribió el libro definitivo sobre la ciencia de la metodología Q en 1980 y continúa involucrado activamente en todos los aspectos de la ciencia de la metodología Q. Hoy en día, Brown es el más destacado experto en metodología Q que permanece vivo.

La metodología Q es una técnica exploratoria y semi cuantitativa, y proporciona una forma clara y estructurada para obtener las opiniones de un cierto grupo de personas (denominadas "subjetividades operantes" en la literatura de Q). Se trata de una metodología utilizada para explorar las perspectivas humanas. Este método categoriza los puntos de vista individuales en grupos de posiciones de valor, sistemas de creencias o modelos mentales (McKeown & Thomas, 2013). La metodología Q se utiliza para descubrir la diversidad de puntos de vista independientes.

La metodología Q combina datos cuantitativos y cualitativos, y técnicas analíticas. Es una técnica constructorista que persigue identificar, de entre las opiniones subjetivas de un conjunto de participantes, las visiones compartidas, o perspectivas.

La metodología Q presenta 4 ventajas principales frente a otros métodos de investigación social utilizados para los mismos fines. En primer lugar, proporciona resultados numéricos para apoyar las perspectivas, y por lo tanto combina beneficios de enfoques cuantitativos y cualitativos. En segundo lugar, descubre cómo se interconectan los temas diferentes pero relacionados, exigiendo a los encuestados que consideren dichos temas simultáneamente (las encuestas tradicionales tratan los temas por separado). En tercer lugar, con el fin de sintetizar las perspectivas en un conjunto manejable, Q se enfoca en la similitud de los individuos (a diferencia de las similitudes entre preguntas y variables). Y, por último, puede mitigar ciertos sesgos de respuesta porque se requiere a los encuestados a comprometerse explícitamente con opiniones que puedan considerar inapropiadas o inesperadas.

Por otra parte, las desventajas que presenta esta metodología son, por una parte, la limitación de no poder realizar la extrapolación de resultados y, por otra parte, que presenta menos libertad de interpretación que el análisis cualitativo.

La metodología Q puede combinarse con otros métodos, como las entrevistas (Rastogi et al., 2013) o las encuestas (Hagan & Williams, 2016). Pero normalmente se utiliza como una técnica independiente. En comparación con las encuestas de pregunta y respuesta, Q produce resultados más matizados y sofisticados (Kamal et al., 2014).

La realización del estudio Q se puede dividir en 5 etapas (Zabala et al., 2018): Diseño de la investigación, recogida de datos, Q análisis, resultados e interpretación. La descripción detallada de cada etapa está descrita en el Capítulo 12. Anexos (Watts & Stenner, 2012).

En la Etapa 1, diseño de la investigación el objetivo principal es identificar el alcance del estudio, la pregunta general a realizar a los encuestados (participantes Q) y recolectar una lista de declaraciones ("*statement*"), que sugieran una opinión subjetiva sobre el tema de investigación. Las definiciones de estas declaraciones pueden proceder de distintos tipos de muestreo; teórico, exploratorio y deliberativo según Yuichiro Takahashi (comunicación personal, enero 27 y febrero

25, 2015) (Yoshizawa et al., 2016). Después, los investigadores seleccionan del conjunto de declaraciones las más representativas para formar el conjunto (*"Q-set"*).

El tercer paso es definir los encuestados (*"P-set"*), suele ser una selección no aleatoria de individuos y la estrategia de muestreo es principalmente intencionada. Determinar el número correcto de participantes en la Metodología Q significa encontrar el equilibrio adecuado entre las dos reglas generales que compiten entre sí (Webler et al., 2009). Normalmente se utiliza una proporción 3:1 (Webler et al., 2009). Para un estudio con 45 declaraciones Q, el número ideal de participantes Q sería 15. Muchos estudios Q con estas características que incluyen entre 12 y 20 participantes Q.

En la Etapa 2, recogida de datos, se ha realizado mediante entrevistas individualizadas cara a cara con el entrevistador. Se han iniciado las encuestas con la pregunta general del tema objeto de estudio.

El entrevistado debía ordenar el conjunto de declaraciones desde aquella con la que más de acuerdo está hasta aquella con la que más en desacuerdo está. Para ello se ha utilizado como ayuda un tablero de clasificación como se puede observar y profundizar en el anexo del Capítulo 12.

Finalmente, tras la clasificación completa de las declaraciones, es conveniente realizar preguntas con objetivo de captar cualquier información que pueda ayudar en la interpretación final del resultado. Las cuestiones más comúnmente utilizadas suelen ser, por una parte, las razones de colocar las dos declaraciones en el extremo izquierdo, y por otra parte, las razones de colocar las dos declaraciones en el extremo derecho.

En la Etapa 3, Q análisis, los datos recogidos de todos los encuestados (*"P-set"*) se introducen en una matriz con las declaraciones como filas y los encuestados como columnas, donde los valores de las celdas son la puntuación en la cuadrícula en la que el encuestado clasificó la afirmación.

El análisis tiene por objetivo comparar los “*Q-sort*” recogidos y agruparlos por similitud. A continuación, cada grupo se resume como una única perspectiva (Brown, 1980). Esta comparación, agrupación y análisis se realiza mediante técnicas multivariantes de reducción de datos como, el análisis de componentes principales (PCA, en inglés) y análisis de factores (FA, en inglés).

Por otra parte, hay disponibles una serie de paquetes de software para analizar datos Q, por ejemplo, PQMethod (Schmolck & Atkinson, 2014) y qmethod para R (Zabala, 2014). Al igual que en el PCA y FA estándar, los datos se reducen a unos pocos factores (la perspectiva compartida por cada grupo). Esta reducción se realiza en dos pasos principales: extracción y rotación. Las principales decisiones analíticas en Q son los siguientes: el número de grupos (es decir, el número de factores), el método para extraer los factores (PCA o centroide FA), y el método para rotar los factores (Zabala & Pascual, 2016).

En esta investigación para el análisis se ha utilizado el qmethod para R (Zabala, 2014). El detalle del análisis como se ha comentado anteriormente está en el anexo del Capítulo 12. Mediante el qmethod para R se extrae la información de las afirmaciones consensuadas y distintivas.

En la Etapa 2, resultados, estos se suelen presentar con una tabla de afirmaciones que incluye sus puntuaciones z o sus puntuaciones factoriales, así como una indicación de las afirmaciones distintivas y las consensuadas. También puede incluirse la tabla de cargas factoriales, mostrando los “*Q-sorts*” que se marcaron.

Los resultados de la Metodología Q se presentan en modo tablas. A modo resumen con un total de 8 tablas. A continuación, una breve mención y la descripción detallada está en el anexo Capítulo 12. El contenido de estas tablas se basa en la siguiente información como resultado del Q análisis; matriz original, la rotación de cargas de los datos (“*Q-sort factor loading*”), la clasificación de los “*Q-sort*”, los z-scores para los “*statement*” para cada factor, los resultados principales del análisis

de la Metodología Q, los *“statements”* que se distinguen y se consensuan, las declaraciones distintivas por cada factor y la matriz de perspectivas.

Finalmente, la Etapa 5, interpretación, la interpretación de cada perspectiva se basa en el *“Q-sort”* reconstruido a partir de las puntuaciones de los factores y el carácter distintivo de las afirmaciones. Cada encuestado puede estar más relacionado con una de las perspectivas, y esta relación viene determinada por las cargas calculadas al principio. Hay que tener en cuenta otros aspectos también como la posición relativa de las declaraciones (*“statements”*), la posición de una declaración en una perspectiva frente a la posición de la misma declaración en otras perspectivas y las declaraciones distintivas y de consenso. A cada perspectiva se le da una denominación semántica y se describe sus características.

3.-ANÁLISIS CONCEPTUAL Y TEÓRICO

El análisis conceptual y teórico se ha dividido en dos partes; en la primera parte, se ha realizado un análisis exploratorio para centrar las bases iniciales de la investigación, donde se han definido unos conceptos iniciales a explorar. En la segunda parte, se ha realizado un análisis bibliométrico alrededor de esos términos.

3.1.-Análisis exploratorio

La primera parte del análisis exploratorio se ha realiza por un método de investigación primaria, a través de un grupo de personas y se ha establecido los criterios iniciales de búsqueda para iniciar la investigación con los siguientes términos: “Ecosistema de Innovación”, “Equipos de Innovación”, “Diversidad” y “gestión del conocimiento”.

Tras establecer estos primeros criterios, la segunda parte, método de investigación secundaria, del análisis exploratorio se ha centrado en búsqueda de información en las principales bases de datos *Scopus* y *Web of Science (WoS)*.

A medida que se ha avanzado en el análisis han aparecido otros temas. Como “Creatividad”, “Triple hélice”, “Cuádruple hélice”, “Living labs”, “Innovación Abierta” y “Antifragilidad”. A priori, estos términos se han categorizan como secundarios.

Hay temas que, por su novedad, apenas presentan publicaciones detrás que soporte, apoye o refute planteamientos e ideas. Principalmente, el término antifragilidad, donde se identifica una línea de desarrollo

Por ello, en el análisis exploratorio se han tomado los siguientes nuevos criterios para explorar estos términos que no presentan muchas referencias:

- La búsqueda se ha centrado en tres editoriales, en concreto, “Science Direct”, “Wiley” e “IEEE”. Son las únicas revistas con resultados en todos los criterios de búsqueda. Los

criterios de búsqueda han sido “Ecosystem & Innovation”, “Triple & Hélix”, “Quadruple & Hélix” y “Living & Labs”. Más o menos cantidad, pero en todas ellas hay referencias, lo cual nos ha permitido hacer comparaciones.

- También, el campo de búsqueda se ha abierto a Google Académico, y en ocasiones a la web en general. Hay autores que publican en código abierto, en revistas o a través de páginas abiertas como ejemplo las “.org”.
- Además, el análisis se ha ampliado a páginas web abiertas como Mckinsey, Innobasque, ResearchGAté, Catalyst.org, Wepan.org, la página web de N.N taleb llamada “Fooleybyramdomness”, las páginas de la Unión Europea, Gobierno Vasco y Gobierno Central.

A pesar de los filtros aplicados, el resultado se ha presentado borroso tal y como se puede observar en la siguiente Tabla 3. Los términos de “Ecosystem Innovation” y “Triple Hélix” dan como resultado referencias mezcladas con origen en ciencias de la salud, biología, bioquímica, ecología y naturaleza. Por ello, los términos de búsqueda se restringen, cuando es posible, a “Computer Science”, “Decision Science”, “Engineering” y “Social Sciences”. Pero, como ejemplo, bajo “Social Sciences” se identifica publicaciones donde el tema “Living Labs” se aplica a centros de recuperación de traumas y otro tipo de accidentes. En consecuencia, los resultados provenientes de publicaciones con origen en ciencias de salud, química o biología no se han tenido en cuenta. Es una decisión no exenta de riesgo, pudiendo haber perdido algún postulado interesante.

Además, los términos “Ecosystem Innovation” y “Living Labs” presentan a usos e interpretaciones diversas, y dificultan el análisis.

Tabla 3. Resultados básicos del análisis exploratorio (entre paréntesis publicaciones de código abierto; (fuente: elaboración propia).

Criterio de búsqueda (2005-2016)	Science Direct	IEEE	Wiley
"Ecosystem & Innovation"	5.558 (529)	479	5.750 (245)
"Triple & Hélix"	1.840 (101)	46	895
"Quadruple & Hélix"	65 (4)	4	104
"Living Labs"	15.362 (847)	4.531	9.615

En este punto, y con el objetivo de centrar las bases del campo de investigación, se ha añadido un nuevo criterio de búsqueda "trends". Alrededor de este término se ha realizado un análisis exploratorio dando prioridad a los resultados más actuales. En modo resumen, la siguiente Tabla 4 presenta los documentos principales empleados, donde se puede observar las tendencias y nuevos campos de investigación.

Tabla 4. Tendencias y nuevos campos de investigación (Fuente: Elaboración propia).

Tendencias & Temática	Autor	Referencia	Comentarios
Ecosistemas y analogías	Pilinkienė, V.; Maciulis, P	(Pilinkienė & Mačiulis, 2014)	Análisis del origen de las analogías con el término ecosistema
Ecosistemas y sistemas complejos	Jucevicius, G.; Grumadaitė, K.	(Jucevičius & Grumadaitė, 2014)	Tendencias y relaciones con sistemas complejos, evolución de modelos estáticos a dinámicos.
Innovación y modelos innovación	Trousset, S	(Trousset, 2014)	Publicaciones de ciencia y tecnología con subtemas en innovación.
N-Tuple hélices y modelos innovación	Leydesdorff, L	(Leydesdorff, 2012b)	Explica el origen de los modelos doble y triple hélice, y su evolución. Muestra defectos y vacíos en modelos de tres o más hélices.
Patrones & innovación	Swatani, Y.; Nakamura, F.; Sakakibara, A.	(Sawatani et al., 2007)	Define patrones de innovación, y cómo aplicarlos.
"Living labs"	Eriksoon et al.; varios en CTS	(Eriksson et al., 2005), (Sanguesa, 2014), (Serra, 2014)	Origen del "living labs", primeros ensayos, expansión a concepto como "Smart cities" etc.

Conclusión, del análisis exploratorio se han extraído las bases de la investigación identificando los conceptos a analizar e investigar en base a las tendencias y nuevos campos de interés identificando y al hilo del objetivo principal de la investigación. Los conceptos para analizar son la innovación abierta, la gestión de conocimiento, la diversidad y la antifragilidad en el ámbito de ecosistemas. En los siguientes subapartados se realiza un análisis exploratorio de cada concepto.

3.1.1.-Innovación abierta/Ecosistema de innovación

El concepto “Innovación” tiene un rol muy importante dentro del campo de la investigación denominado “Estudios de Ciencia y Tecnología “ (STS, Science &Technology Studies) (Trousset, 2014)y aparece en gran parte de los artículos y ensayos publicados en los últimos años.

Efectivamente, junto con los temas “universidades” y “patentes forman los tres sub-campos objeto de mayor interés y atención. En la literatura analizada de los últimos años por Trousset (Trousset, 2014), se puede identificar de forma muy gráfica la importancia relativa de los temas abordados en las áreas de investigación de diferentes publicaciones, utilizando un gráfico de nube de términos.

Los datos numéricos detrás de los tamaños de los términos que refleja el gráfico son determinantes: de la literatura analizada por Trousset (Trousset, 2014), en primer lugar encontramos “Innovación” en el 59% de los artículos, “Patentes” en el 58% y “Universidades” en el 57%. En general, estudiando las frecuencias de aparición, son términos que van casi unidos dos a dos o los tres juntos. El cuarto lugar lo ocupa el concepto “Biotecnología” con el 33 % del interés de los investigadores y muy lejos de las cifras del término “Innovación”.

Pero si centramos la observación exclusivamente sobre el término “Innovación” (Trousset, 2014), se observa que detrás del concepto aparecen otras connotaciones tales como “Innovación Tecnológica”, “Políticas de Innovación”, “sistemas nacionales de innovación”, etc. Es decir, detrás del término innovación en lo que se centran los desarrollos de los investigadores es en los modelos de innovación: su construcción, su organización y su eficacia y rentabilidad. Y, si todavía se analiza un poco más en profundidad, veremos que de forma más reciente afloran ideas sobre políticas de innovación: “Modo 1” y “Modo 2”, y modelo de “Triple hélice”.

La evolución detectada en la literatura publicada, siguiendo el análisis de Trouset (2014), demuestra que los autores entre los años 1997 y 2010 comienzan a cuestionar los modelos lineales, dado que los consideran como empírica y descriptivamente incorrectos al no explicar cómo se añade valor partiendo de la producción de conocimiento. Por ello, comienzan a surgir modelos más dinámicos.

En este sentido, Gibbons et al. (1994) proponen que los modelos lineales (modelos “Modo 1”), en los que la interacción entre Ciencia y Tecnología (en inglés,S&T) no es en absoluto interactiva como en realidad es, y afirma que deben evolucionar. Y más teniendo en cuenta que en el desarrollo de las actividades de innovación los participantes en los procesos de desarrollo y toma de decisiones son más de los que dichos modelos reflejan. Es aquí donde aparecen los modelos teóricos donde los participantes en dichos procesos son múltiples. Igualmente, las aproximaciones y análisis que se comienzan a realizar abarcan conceptos multidisciplinares. Surgen por tanto los modelos “Modo 2”, que promueven la interacción entre gobierno, empresa y universidad. Dichos modelos propugnan una sociedad en la que el desarrollo de las investigaciones científicas es embebido y desarrollado por diferentes agentes. La interacción entre expertos (científicos) y el resto de los agentes (público) enriquecen los resultados de dichas investigaciones.

Mas adelante, surgen los conceptos de “Innovación abierta”, evolucionando desde las primeras ideas de Chesbrough (2004) y planteando mayores cotas de interacción e intercambio de conocimiento.

Mientras que las primeras ideas de “Innovación abierta” fueron introducidas en 2003 por Henry Chesbrough en su libro del mismo nombre (Chesbrough, 2004). Basándose en su anterior investigación sobre Xerox PARC (Chesbrough & Rosenbloom, 2002).

El estudio detallado de estos modelos “Modo 2”, buscando profundizar en la interacción entre gobierno, universidad y empresa, han llevado a nuevos investigadores a definir los modelos “Triple Hélice”. Este modelo de innovación se centra en la forma de transformar la producción científica

y el conocimiento generado en resultado tecnológico. Pero surgen dos cuestiones que también hacen dudar de este nuevo modelo. ¿Son estos agentes principales los únicos? ¿Es válido el modelo en sí? Sin otros parámetros, la interacción de los tres agentes no es garantía de éxito.

En la Figura 6 se observa que los resultados pueden ser positivos o negativos, según si el solape permite la generación e intercambio de conocimiento o no (Leydesdorff, 2012b).

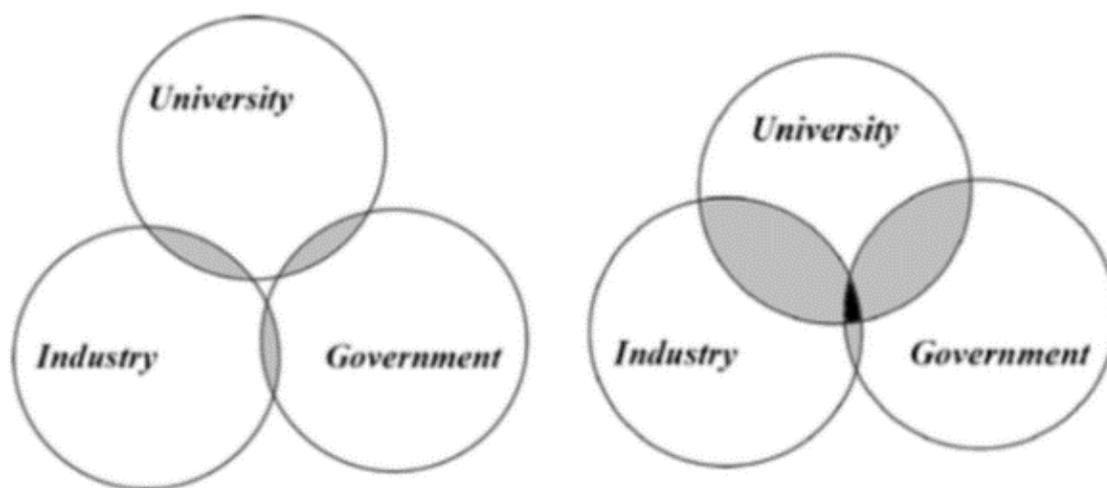


Figura 6. Modelo Triple Hélice, interacción con resultados negativos (izda) o positivos (dcha) (Fuente:(Leydesdorff, 2012b)).

Además, en las más recientes publicaciones e investigaciones ya se habla de modelos “Cuádruple Hélice”, e incluso “N-Hélice” (Leydesdorff, 2012b). Además de gobierno, empresa y universidad se contempla las relaciones e interacciones con la sociedad, el usuario o consumidor (el cuarto agente). Modelos tanto teóricos como empíricos relacionan las cuatro hojas de la hélice y evolucionan hacia conceptos como “Living Labs” de los que hablaremos un poco más adelante.

Los nuevos modelos presentan un limitado valor y no reflejan un verdadero sistema de innovación, ya que no tienen en cuenta las dinámicas complejas de los sistemas sociales (Jucevičius & Grumadaitė, 2014). Debido a los factores como la falta de dinamismo y la rigidez de muchas teorías. Esto obliga a revisar de nuevo los conceptos teóricos. Y las relaciones e interacciones entre los agentes, donde las teorías han centrado sus aproximaciones en los aspectos estructurales y

focalizado en los actores (empresa, gobierno, universidad), son más complejos que lo reflejan la mayoría de las investigaciones.

En este punto es donde los primeros investigadores empiezan a hablar de “Ecosistemas de innovación”, donde el término “Ecosistema” con sus connotaciones de co-evolución, autoorganización, reacción a los desequilibrios etc. dan respuesta a las dudas conceptuales planteadas. Hasta ahora, los sistemas de innovación se han tratado como “Sistemas complicados” (diversos actores, predecible el estado de equilibrio tras las interacciones), en lugar de “Sistemas complejos” (donde los diversos actores presentan impredecibles interacciones y potenciales desequilibrios) (Jucevičius & Grumadaitė, 2014; Taleb, 2013).

En resumen, los modelos de sistemas de innovación han ido evolucionando desde planteamientos lineales, estáticos, hasta llegar a modelos que son dinámicos, en los que las interacciones son impredecibles. Desde modelos simples con pocos actores, hasta modelos donde los actores son múltiples, e interactúan entre todos ellos, compartiendo habilidades y conocimiento como punto de partida para desarrollar más de ambos, de forma creativa y abierta.

Finalmente, como hemos mencionado llegamos al término “Ecosistema” donde se refleja, de forma práctica e intuitiva al mismo tiempo, la complejidad que las dinámicas sociales ponen en juego en el proceso de innovar.

La definición de Ecosistema según la RAE tiene un significado amplio “Comunidad de seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente”.

Se debe abordar la idea de “Ecosistema” desde las ciencias sociales. Tenemos una comunidad de seres vivos que interaccionando entre sí y con su entorno. De acuerdo con la teórica social, los elementos que lo constituyen son: medio ambiente, población, organización social y tecnología (Bas, 2014).

Como se explicaba previamente en el análisis exploratorio, tratando de dar respuesta precisamente a los procesos complejos que los modelos de innovación anteriores no eran capaces, se comenzaron a establecer analogías entre modelos de innovación y ecosistemas. Además, diversos autores empezaron a establecer analogías con modelos económicos. Fue Rotschild (1990, citado por Pilinkienė and Maciulis (2014) quien utilizó por primera vez el término “Ecosistema” a la “Economía”: equiparó la economía global a un ecosistema biológico dado que ambos son sistemas en las que hay fuertes interacciones entre sus integrantes. A partir de este punto, diversos autores comenzaron a establecer sus analogías en sus respectivas investigaciones.

El análisis de la literatura que ha ido dando forma a estas analogías entre “Ecosistema” y “Actividades Económicas” Pilinkienė and Mačiulis (2014) refleja que ya desde 1989 se empieza a usar la analogía de “Ecosistema Industrial”. En cambio, “Ecosistema de Innovación” aparece por primera vez en 2006 de la mano de Adner. Completan el escenario de las analogías “Ecosistema de Negocios” (1993), “Ecosistema Digital” (2002) y “Ecosistema de Emprendizaje” (2010). En la Tabla 5 se resume, con objetivo de profundizar en el término ecosistema, el resultado de los análisis de las publicaciones fruto del trabajo de Pilinkienė and Maciulis (2014).

Tabla 5. Comparativa de analogías de diferentes ecosistemas. (Reproducción y traducción por los autores) (Pilinkienė & Maciulis, 2014)

Analogía	Ecosistema Industrial	Ecosistema de Innovación	Ecosistema de Negocios	Ecosistema Digital	Ecosistema del Emprendizaje
Autores.	Frosch & Gallopoulos, 1989; Korhonen, 2001.	Adner, 2006; Wessner, 2007; Yawson, 2009.	Iansiti & Levien 2004; Moore, 1993	Nachira, 2002.	Isenberg, 2010.
Localización y ambiente.	Local; entorno industrial.	De local a global; diversidad de organizaciones; político, económico y tecnológico.	De local a global; Interconectado con entornos de negocios.	De local a global; entorno digital.	Local: específica.

Analogía	Ecosistema Industrial	Ecosistema de Innovación	Ecosistema de Negocios	Ecosistema Digital	Ecosistema del Emprendizaje
Actores.	Fabricantes y consumidores	Emprendedores, pequeña y grandes empresas, instituciones de educación, centros de investigación, «venture capital», mercados financieros, gobiernos e instituciones.	Pequeñas y grandes empresas, suministradores, clientes, competidores, inversores, propietarios, gobiernos, .	Centros de Investigación y Educación, centros de innovación, pequeñas y grandes empresas, gobiernos locales y administraciones	Capital financiero, instituciones de Educación, Cultura, mercados, personas, instituciones de gobierno, instituciones no gubernamentales, emprendedores, pequeña y gran
Impacto «Micro».	Generación de basura, inputs: energía y materias primas.	Genera valor, nivel de productividad en las empresas. Influye en el desempeño de la innovación	Procesos de negocio; crea redes de cooperación	Provee del soporte digital para soporte a empresas; afecta a procesos de negocios.	Afecta a la actividad emprendedora, anima la creación de empresas y el desarrollo.
Impacto «Macro».	Desarrollo sostenible. Problemas medioambientales.	Mejora la competitividad, afecta a los índices de innovación.	Nivel de productividad, mejora competitividad.	Mejora competitividad.	Mejora nivel de emprendizaje.
Claves determinantes	Interacción entre medio ambiente e industria, y entre resto de actores.	Recursos, gobernanza, estrategia y liderazgo y cultura organizacional. Interacción entre actores.	Fortalece la productividad. Crea nichos. Interacción entre actores.	Servicios y soluciones tecnológicas, negocios y conocimiento. Interacción entre actores.	Oportunidades, personas habilidosas, recursos, interacción entre actores.

Como en otro tipo de ecosistemas, en los ecosistemas de innovación tampoco podemos aislar unos de los actores y esperar que trabajen con éxito aisladamente. Los elementos individuales del sistema trabajan conjuntamente con el resto de los actores. El aislamiento tan solo de uno de ellos causa efectos negativos en el conjunto, dañado la salud del todo y de cada una de las partes. La comunicación, la relación y la cooperación son esenciales para conseguir las sinergias que permitan trabajar en un entorno competitivo, y sobrevivir y prosperar.

En conclusión, todo este análisis nos afirma la necesidad de una innovación en abierto. Además, de una oportunidad de innovar interactuando con el entorno. Es decir, una tendencia hacia la innovación abierta. Donde se refleja para las organizaciones una oportunidad para abordar la innovación en modo abierto desde el ámbito de ecosistemas hacia un mejor crecimiento. Esto presenta una clara alineación con el objetivo 2 de la investigación, la necesidad de las

organizaciones orientadas a modelos de innovación de abordar la innovación abierta desde el ámbito de ecosistemas para su crecimiento. En resumen, la innovación abierta es una característica esencial para los modelos de gestión. Estas características nos van enfocan hacia la filosofía antifrágil.

En concordancia con el objetivo 3 de identificar características esenciales para los modelos de gestión, en el siguiente subapartado se realiza el análisis exploratorio entorno al concepto de gestión de conocimiento.

3.1.2.-Gestión del conocimiento

La gestión de conocimiento es un concepto ampliamente estudiado tanto desde el punto de vista académico como práctico. De forma general y conceptual, se define como toda la gama de estrategias y tácticas diseñadas para capturar, manejar, gestionar y obtener ventaja del capital intelectual y del conocimiento de la organización (Ruppel & Harrington, 2001).

Conocimiento que la literatura académica divide en explícito y en tácito (Nickols, 2000). El primero es fácilmente codificable, fácil de expresar verbalmente y por escrito, y por lo tanto fácil de publicar. En cambio, el segundo, intrínseco al individuo, es más difícil de codificar, de articular y de transmitir. Como conocimiento tácito distinguimos la comprensión técnica: las competencias personales, el saber hacer o "*know-how*"; y la comprensión cognitiva: ideales, valores, creencias y modelos mentales, además de la perspicacia, las corazonadas, etc.

El objetivo de toda organización es exteriorizar y compartir ambos tipos de conocimiento, y aprender de ello para a su vez generar más conocimiento. Por tanto, la capacidad de aprendizaje en la organización, y la transformación de conocimiento explícito en tácito se vuelve objetivo estratégico, dado que éste es el que crea capital intelectual y añade valor competitivo a la organización. Esto es así pues es más difícil de replicar por los competidores (Ruppel & Harrington, 2001).

En este análisis conceptual y teórico surge la cuestión ¿todo el conocimiento que la organización puede procesar mediante técnicas de GC se transforma de forma efectiva en activos para la capacidad de innovar? En los modelos actuales de ciclo de vida de la GC el conocimiento es compartido o transferido, es decir, se supone que está listo para usarlo para alcanzar nuevas cotas innovadoras. Una forma de conseguir este objetivo, y a su vez resolver la cuestión aparecida, es potenciar la capacidad de aprendizaje. Las organizaciones tienen que “absorber” el conocimiento para implementarlo de forma efectiva (Gunsel et al., 2011).

Es evidente pues que para las organizaciones y/o equipos dedicados a la innovación, por su naturaleza y objetivos, la capacidad de aprendizaje y la transformación de ese aprendizaje en conocimiento práctico se vuelve objetivo intrínseco. El concepto de aprendizaje, desde una perspectiva estratégica, se convierte en una fuente de posible ventaja competitiva.

La capacidad de aprendizaje de la organización y la gestión del conocimiento son por tanto complementarios, situación que refleja una oportunidad para seguir siendo investigada y analizada. Se puede considerar que el aprendizaje en la organización se centra en el proceso y la GC en el contenido del conocimiento que una organización adquiere, crea, procesa y eventualmente se usa como un potencial de aprender.

Por lo tanto, podemos afirmar que un sistema de GC con mecanismos añadidos que favorezcan el aprendizaje tendrán un efecto positivo y sinérgico en la capacidad de innovación (Gunsel et al., 2011) y en la consecución de objetivos.

En este punto del análisis, dos cuestiones diferentes se manifiestan; ¿Cómo desarrollar sistemas de Gestión de Conocimiento? Y ¿Por qué los equipos de gestión dentro de las organizaciones usan sistemas de GC y aprendizaje?

La primera cuestión, es relativamente fácil de responder, si bien complicado de implementar: las prácticas de GC, se pueden categorizar en organizativas y tecnológicas (AEN/GET12, 2008). Las

primeras abarcan todas aquellas prácticas a desarrollar en el seno de la organización, promoviendo “la cultura de cambio” si fuera preciso, y las segundas abarcan todo tipo de recurso tecnológico apoyado en las TIC.

La segunda cuestión, tiene que ver con la cultura de la organización. De hecho, Davenport sugiere que compartir conocimiento es un acto antinatural (Ruppel & Harrington, 2001). Por ello, la cultura de la organización debe fomentar la confianza (Ruppel & Harrington, 2001), (AEN/GET12, 2008) y la credibilidad, y las prácticas de GC se deben apoyar y entrelazar con una dimensión ética (Ruppel & Harrington, 2001) que aporte la cultura de la organización para que los integrantes de los equipos se sientan partícipes e implicados. La necesidad de empatía y preocupación por los demás es esencial para compartir conocimiento. En este sentido, en diversos estudios previos realizados, se ha encontrado que los comportamientos cooperativos surgen cuando la confianza existe (Ruppel & Harrington, 2001). La afinidad entre las personas también influye directamente en la dinámica de grupo, es decir las personas con afinidad positiva tienden a compartir más información que las personas con afinidad neutra o negativa (Kyle J Emich, 2014).

En general, la improvisación y la intuición representan dos importantes aspectos relacionados de la gestión en general.

- *Improvisación:* El concepto de improvisación ha evolucionado con el tiempo. En la década 1960 la improvisación fue vista, como Quin, como una disfunción organizativa; se alejaba de lo tradicional. Más adelante, Weick definía la improvisación como una habilidad que puede ayudar a las empresas en los ejercicios de planificación (Leybourne & Sadler-Smith, 2006).

En los últimos años la necesidad de aumentar la capacidad de innovación y competitividad ha desarrollado el uso de la improvisación. Las organizaciones están creando tiempo, espacio y la oportunidad para que las personas utilicen prácticas de trabajo de improvisación para desarrollar

nuevas formas de realización de tareas. Esto plantea desafíos para el control y la supervisión de los trabajos, y también crea oportunidades para el aprendizaje dentro de cada organización, y la creación de conocimiento (a través de mecanismos como los sugeridos por Nonaka et al, logrando que el conocimiento tácito se pueda hacer explícito) (Leybourne & Sadler-Smith, 2006).

- *Intuición*: La Real Academia Española en su Diccionario de la Lengua 6 define “intuición” como: Facultad de comprender las cosas instantáneamente, sin necesidad de razonamiento. Einstein et al. (1985) dijeron: “La única cosa realmente valiosa es la INTUICIÓN “. La intuición es un canal que hay entre nosotros y el Universo, es el acceso directo a una sabiduría universal que está ahí para que la utilicemos. Si se escucha, la intuición ayudará a ir por el camino apropiado, desde donde se esté a donde se quiera ir.

La inteligencia Universal tiene dos formas de comunicarse con el individuo, una directa y otra indirecta. Indirectamente se ocupará de que “ocurran” cosas, aparentemente casualidades; la otra directamente a través de la intuición propia de dicho individuo. Cuando se siente algo que te mueve por dentro, una especie de presentimiento, no se debe ignorar, actuar de inmediato es vital porque puede que sea el momento apropiado para emprender una acción.

Se debe tratar de comunicarse diariamente con los demás, esto estará facultando al equipo para convertirlo en un hábito de conexión que dará múltiples beneficios. En esa conexión se sentirá que no se está solo y las intuiciones propias empezarán a multiplicarse. Debemos recordar que los pensamientos y los sentimientos son los que crean la realidad propia. Y para añadir un poco de reflexión, otra maravillosa perla de Einstein: “La mente intuitiva es un regalo sagrado y la mente racional, un leal siervo”. Pero nuestra sociedad actual honra al siervo y se olvida por completo del regalo.

La intuición, por tanto, se puede definir como una herramienta de gestión de conocimiento creativa. Es la acción opuesta al pensamiento cognitivo. Ya que, sin necesidad de razonamiento se

puede realizar una toma de decisiones adecuada basada en la intuición. Se aleja del sistema racional de gestionar y planificar, por lo tanto, es un proceso de cierto (alto) nivel innovador. Pero, la necesidad de intuir obliga inconscientemente a gestionar el conocimiento interno y con la ayuda de la creatividad, realizar una improvisación (bricolaje).

En la Tabla 6 podemos comparar las diferencias existentes en el uso de un pensamiento más cognitivo, o por el contrario el empleo de la intuición.

Por tanto, esta improvisación aumenta el nivel de conocimiento interno y la experiencia. A la vez, el nivel de intuición inconscientemente aumenta. La intuición de un equipo de trabajo tiene un nivel de capacidad más alto que la individual. Individualmente los integrantes del equipo de trabajo tienen conocimiento explícito y tácito; en grupo, el conocimiento pasa a ser explícito. La capacidad de intuición se eleva, debido a este conocimiento interno elaborado en equipo, mayor abanico de bricolaje y la intuición es más adecuada utilizando el resultado como objetivo. La utilización de la intuición ha aumentado en los últimos años debido al ambiente turbulento que se encuentra la sociedad, la crisis actual y la necesidad de competir con objetivo de ser líderes y no quedarse obsoletos e innovar.

Tabla 6. Diferencias entre pensamiento racional vs Intuición.

Diferencias	Pensamiento Racional/Cognitivo	Intuición
Gestión	Alta	Baja
Planificación	Alta	Baja
Trabajo en equipo	Baja	Alta
Conocimiento explícito	Baja/media	Alta
Conocimiento tácito	Baja	Alta
Toma de decisiones	Autosuficientes	En equipo
Improvisación	Baja	Alta
Creatividad	Baja	Alta
Innovación	Baja	Alta

La intuición individual, hoy en día, está siendo muy estudiada en otros ámbitos. En cambio, no está muy estudiada la intuición en equipo o grupal, y la efectividad de esa intuición en el resultado.

En la Figura 7 podemos analizar el primer ciclo de vida de la GC definido por King et al. (2002).

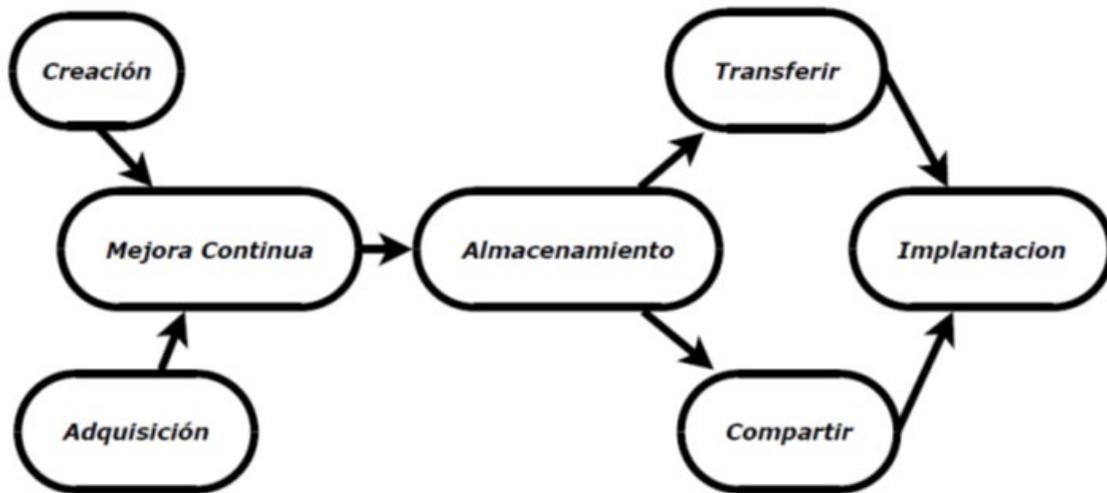


Figura 7. Modelo conceptual GC (Fuente: (King et al., 2002)).

Por otra parte, esta primera aproximación a la definición de GC, ha sido refinada recientemente por Gonsel et al. (2011), Figura 8 quienes ya incorporan la visión del aprendizaje en el proceso, y además definen por primera vez, como resultado de este proceso, el concepto final de organización innovadora.

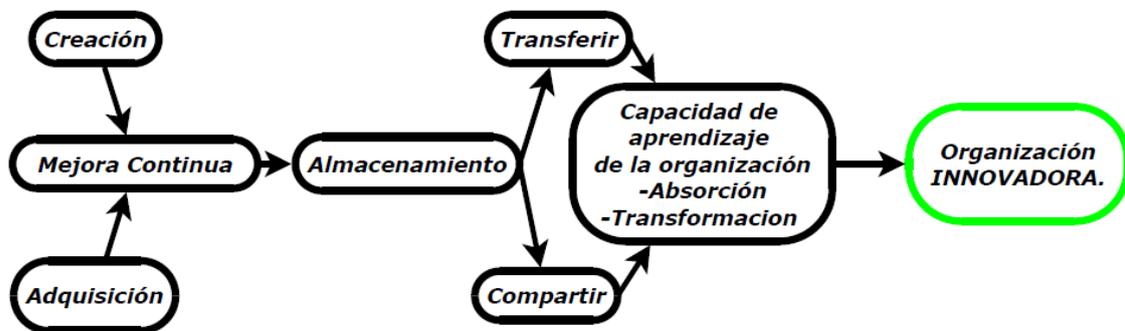


Figura 8. Modelo conceptual GC mejorado(Fuente: (Gonsel et al., 2011)).

Las conclusiones, de la investigación en el entorno a la gestión de conocimiento, son las siguientes; la capacidad de aprendizaje y la GC son complementarias, los conceptos intuición e improvisación son oportunidades hacia el aprendizaje y la cultura de la organización influye en la GC.

Por todo ello, para el nuevo modelo de gestión se identifica la necesidad de definir un modelo GC a partir del modelo Gonsel et al. (2011) introduciendo conceptos de intuición e improvisación.

Además, para poder seguir abordando los objetivos de la investigación, concretamente el 2 y 3, vamos a analizar el concepto de diversidad desde el punto de vista de género y cultura.

3.1.3.-Diversidad desde la perspectiva de género y cultura

La diversidad tiene una prioridad marcada desde Europa dentro de los retos sociales como “Sociedades inclusivas”. Y a su vez, el PCTI 2030 identifica entre los retos pendientes potenciar la mujer en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación. Es decir, los que marcan la estrategia de especialización para el crecimiento. Todo esto, confirma la necesidad de investigar este concepto y manifiestan su importancia. Y a su vez, justifica la extensión del análisis. Por ello, la diversidad se alinea con el objetivo de esta investigación como característica esencial para los modelos de gestión abierta, como objetivo 3.

El género es una construcción social que diferencia los roles, responsabilidades, condicionantes, oportunidades y necesidades de hombre y mujeres en un contexto determinado (Laurila y Young, 2001). Como toda construcción social, es contingente y cambia a lo largo del tiempo. El análisis de la diversidad de género hace hincapié en las desigualdades en las relaciones de poder y el acceso a los recursos y las oportunidades vitales.

La desigualdad entre mujeres y hombres y la discriminación de género persisten en todos los contextos (Glass & Cook, 2016); (Guadagno & Eno, 2010), (Jonnergård et al., 2010), (Powell, 1999), aunque los fenómenos de reconocimiento y la aplicación de los derechos de igualdad de oportunidad han sido significativos. A pesar de los estudios y datos existentes, en la actualidad, en muchos campos del conocimiento científico, desde las humanidades, hasta la medicina, pasando por las ciencias sociales y la ingeniería, las variables de sexo y género no son todavía suficientemente consideradas. Actualmente, perviven estereotipos y sesgos en la investigación y desarrollo tecnológicos que contribuyen la sociedad.

Existen diferentes metáforas (Viladot, 2014) para describir los retos que las mujeres y otros grupos desfavorecidos deben afrontar tanto en el mundo de las empresas, como en la investigación y la política: desde el “techo de cristal” que estalló en los años 80 (siendo utilizado por primera vez por un editor del Wall Street Journal, Gay Bryant), hasta las metáforas más actuales como “el laberinto” (Eagly et al., 2007) y “el precipicio de cristal”. A raíz de estas, han derivado otras metáforas a otros sectores particulares, grupos discriminados o grupos minoritarios. Estas metáforas han disfrutado de un éxito retórico bastante significativo y uno de los aspectos más importantes, es que son necesarias para entender la sociedad. Desde su origen son una herramienta muy útil para llamar la atención sobre la discriminación de género en el trabajo y motivar tanto la investigación como la intervención práctica.

Catalyst (2002) identificó 17 barreras similares en un muestreo de 20 países europeos. Miller Burke and Attridge (2011) utilizando un autoinforme con preguntas estructuradas, abiertas, cualitativas y cuantitativas, encontraron que las mujeres se enfrentaban a más obstáculos que los hombres. Glass and Cook (2016) destacaron varios obstáculos, tanto implícitos como explícitos. Howe-Walsh and Turnbull (2016) identificaron una serie de barreras complejas en el ámbito académico en ciencia y tecnología. Diehl and Dzubinski (2016) en su estudio cualitativo identificaron 27 barreras diferentes que fueron clasificadas como barreras de Macro-nivel, Meso-nivel y Micro-nivel. Sin embargo, la mayoría de estos estudios empíricos adoptaron un enfoque estrecho, con el objetivo de analizar la naturaleza de las barreras en lugar de clasificar estas barreras en diferentes grupos. La mayoría de ellos no hacen referencia a un marco teórico común, pero llegaron a un cierto consenso sobre cuáles son los principales tipos de barreras presentes actualmente en las organizaciones de trabajo.

El primer tipo de barrera para la promoción de las mujeres está relacionado con las preferencias y el desarrollo profesional de las mujeres (competencias, actitudes y motivaciones). Actualmente, el nivel de formación y experiencia de las mujeres o la incompetencia femenina son argumentos

obsoletos y políticamente incorrectos argumentos (Barberá et al., 2011). Sin embargo, argumentos como la falta de interés y motivación de las mujeres para acceder a puestos directivos, su menor confianza en sí mismas y sus menores expectativas de éxito siguen teniendo cierta validez (Dulewicz & Higgs, 2005; López-Zafra et al., 2008; Miller Burke & Attridge, 2011).

La segunda barrera son los estereotipos y los roles de género que constituyen uno de los factores más importantes que explican la discriminación de las mujeres. Según la teoría de los roles sociales de Eagly and Kite (1987), los roles de género estereotipados se establecen basados en la división sexual del trabajo y, sobre todo, en las diferentes valoraciones de las tareas productivas y reproductivas tradicionalmente asignadas a hombres y mujeres. Los roles masculinos y femeninos se elaboran a partir de creencias estereotipadas sobre las características de los hombres y las mujeres.

La teoría de la congruencia de los roles de género Eagly and Karau (2002) destaca que el rol de liderazgo se ajusta al rol masculino, pero no al femenino, en dos sentidos: las mujeres, por el mero hecho de serlo, son evaluadas negativamente cuando desempeñan el rol de liderazgo, y las mujeres líderes son evaluadas negativamente porque el liderazgo es incompatible con la feminidad. Además, Colella et al. (2017) afirmaron que los estereotipos masculinos, como la competitividad, coinciden con los estereotipos de dirección, pero no es el caso de los estereotipos femeninos, como ser más emocional, aunque hay poca evidencia sobre las diferencias de género en la eficacia en los roles de dirección. Además, las mujeres líderes fueron valoradas más alto cuando mostraron estilos de dirección orientados a las personas, y fueron valoradas más bajo cuando mostraron estilos más agresivos asociados al estereotipo masculino. En general, los estereotipos de liderazgo eran más consistentes con los estereotipos de los hombres que de las mujeres.

Los estereotipos de género implican la existencia de actitudes menos favorables hacia las mujeres, prejuicios implícitos y creencias que infravaloran a las mujeres, y la mayor dificultad de las mujeres

para desempeñar funciones de liderazgo y ser consideradas como líderes eficaces (Cuadrado Guirado & Morales Domínguez, 2007; Diehl & Dzubinski, 2016; Glass & Cook, 2016; Miller Burke & Attridge, 2011).

Otra barrera importante es la cultura organizativa (Castaño & Palmen, 2010; Howe-Walsh & Turnbull, 2016). La cultura organizacional, al igual que la cultura social, está marcada por valores patriarcales y androcéntricos, donde prevalecen los valores masculinos, como la competitividad o la agresividad. Los valores femeninos, como la interdependencia o la cooperación, quedan excluidos, creando relaciones asimétricas entre hombres y mujeres (Davidson & Cooper, 1992; Maddock & Parkin, 1993; Marshall, 1992). Así, las mujeres han tenido que adoptar un estilo masculino para encajar en esta cultura masculina (Fernández, 1992; Lindsay & Pasquali, 1993).

Por último, otras barreras identificadas son el acantilado de cristal, el *“tokenismo”* y, el *“gatekeeping”* masculino, el efecto abeja, discriminación en el acceso a los círculos de relación informales y al favoritismo *“endogrupal”*, *“old boys club”*, la educación por parte de un mentor y la falta de modelos de rol.

Modelos de rol

Algo se ha quebrado del equilibrio anterior, donde regía un orden entre los géneros por el cual las mujeres ‘naturalmente’ ocupaban un lugar postergado. Los organizadores de sentido que organizaban lo masculino y lo femenino trastabillan, las demarcaciones de lo público y lo privado vuelven borroso o por lo menos confuso sus límites. En suma, diversas fisuras amenazan con el quiebre del paradigma que legitimó durante siglos las desigualdades de género (Fernández, 1992). El movimiento feminista ha influido considerablemente en el desarrollo de los derechos de la mujer. Con este movimiento, los fuertes cambios sociales, económicos, científico-técnicos han ejercido su impacto en la cultura universal. Esto se aprecia en las representaciones acerca de los roles de género afectando, por consiguiente, la naturaleza del encuentro hombre-mujer.

La participación de las mujeres en puestos de liderazgo ha aumentado considerablemente desde la última parte del siglo XX; sin embargo, sigue existiendo un techo de cristal, o la percepción de uno, y otras barreras para la promoción profesional (Chisholm-Burns et al., 2017). Los cambios en la investigación actual han reorientado el debate hacia los “cliffs” que impactan en la promoción profesional de las mujeres (Deshpande, 2019; Gupta et al., 2018; Obenauer & Langer, 2019). Si bien algunos pueden argumentar que los acantilados de cristal corporativos reemplazaron los techos de cristal corporativos, eso puede no ser del todo cierto. Sin embargo, ciertas mujeres han navegado con éxito en sus carreras para conseguir puestos en los equipos de alta dirección (TMT). Varios estudios se centraron en las barreras, los retos, las dificultades y los sacrificios que han sido obstáculos o fuerzas motrices para que las mujeres consigan puestos en los TMT (por ejemplo, (Flippin, 2017; Jeong & Harrison, 2017; Pasquerella & Clauss-Ehlers, 2017).

Además, la diversidad de género está directamente relacionado con el resultado de la empresa, organización o equipo de innovación. Según diferentes estudios, la presencia femenina relevante en consejos administrativos, o equipos de trabajo, se caracterizan por liderazgos más activos e independientes, y en términos generales obtienen mejores resultados en satisfacción del cliente y el equipo de trabajo. En la literatura, existen diferentes estudios y en diferentes sectores y países, pero al final la conclusión es misma: la presencia de la mujer tiene un efecto positivo en el resultado.

Como ejemplo, el estudio realizado por “*The conference Board of Canada*” (2011), que tomaron 141 empresas canadienses de distintos sectores, realizaron la comparación entre los consejos de administración de las empresas con solo presencia masculina, y empresa con una presencia femenina (3 o más mujeres). Las conclusiones que extraen del citados son (Martínez Tola et al., 2006):

- La presencia de la mujer amplía el alcance y competencias del consejo de administración, mejorando la transparencia y comunicación de los equipos.

- El consejo administrativo que está compuesto por mujeres es más activo en el establecimiento de la estrategia corporativa y en establecer indicadores y métricas de medición, así como en auditorías y control.

La creciente participación pública de la mujer ha traído consigo la ampliación de sus intereses, conocimientos y cultura, así como la asimilación de pautas y exigencias de la vida pública (Catalyst, 2002). Todo ello ha generado, como consecuencia, que lo doméstico y privado vaya abandonando el centro y el monopolio de la vida de la mujer. Cada vez son más las que acceden al poder en espacios públicos/privados, se ha roto el “techo de cristal”, la barrera principal que obstaculizaba a las mujeres poder acceder a puestos directivos o de liderazgo. Ahora se habla de “laberintos de cristal”, donde las mujeres con sus habilidades y con la identificación de modelos de rol consiguen ver la salida de los laberintos y la posibilidad de acceder a ellos, buscan y encuentran, justamente allí en el espacio público/ privado, una fuente importante, novedosas y atractiva de realización en la cual comprometen sus proyectos vitales.

Modelos de rol en diferentes ámbitos: La identificación de los modelos de rol a lo largo de la historia, ayuda a las mujeres a potenciar la autoconfianza, las ganas y fuerza de seguir hacia delante, haciendo frente a todos los obstáculos que se encuentran en el desarrollo de su vida profesional. El conocer como diferentes mujeres han optado a puestos directivos con diferentes propósitos, ayuda a potenciar el refrán conocido que “más hace el que quiere que el que puede”. Por ello, se ha identificado en diferentes ámbitos mujeres que han llegado a conseguir retos propuestos.

A continuación, unos ejemplos en tres ámbitos distintos como la educación, la ciencia y la cultura para comprobar la existencia de las salidas a los laberintos de cristal. Es posible superara las barreras de genero existes, en estos como en otros ámbitos como la industria, en el deporte, política y etc... Eso las convierte en modelos para el resto, definido como modelos de rol. Aunque el camino para conseguirlo supone que la mujer sufra y la calidad de vida se deteriora.

- *Ejemplo 1:* En el ámbito de educación, Eleanor Braum (La primera decana ingeniera en EEUU), María Maeztu (Pedagoga y humanista española).
- *Ejemplo 2:* En el ámbito de la ciencia, Marie Curie, Rosalind Elsie Franklin (química y cristalógrafa inglesa) y Marguerite Chaterine Perey (1939 descubrió el Fr).
- *Ejemplo 3:* En el ámbito de la cultura, Gamboa (2001), Guerra (2007) y Padilla (2009)

Por otra parte, desde los años 80 a la actualidad la felicidad del ser humano ha disminuido, sobre todo desde el punto de vista de la Mujer. En la época de los 70, las mujeres eran más felices que los hombres. La decadencia de la felicidad se puede explicar mediante la «Paradoja de la Mujer», una corriente de pensamiento que tiene su origen en los EEUU, y está abarcando todo el mundo occidental (Adamopoulou, 2013). En el siglo XXI, la mujer se encuentra en un reto personal muy importante, desarrollando experiencias vitales, que, para investigadores y académicos, derivan en dos líneas de investigación en la trayectoria de su vida, la primera línea de investigación es el desarrollo de la maternidad y gestión familiar, y la segunda la de su trayectoria profesional. En la paradoja de la mujer (Adamopoulou, 2013) se puede observar que las contradicciones, ya sea en uno u otro lado de la moneda, presionan existencialmente a la mujer actual.

En este sentido, las consecuencias extraídas de las vidas de estas mujeres en el siglo XXI que han abordan esta situación son la siguientes:

- Mayor Aspiración-Mayor Desgaste (Burnout). Es decir, el desgaste depende del nivel de la autoexigencia interna. La exigencia personal por exceso es destructiva e insatisfactoria. Por lo tanto, es necesario conjugarla con más elementos, coordinar, equilibrar y corregir su tendencia.
- Mayor nivel de estudios y capacidad económico - Menor satisfacción personal. Muchas veces una calidad de vida mejor, mayor conocimiento y nivel económico, conlleva a una autoexigencia mayor. Como hemos comentado antes el nivel de autoexigencia y la insatisfacción son proporcionales.

- La unión de las dos consecuencias anteriores deriva en a una insatisfacción personal que se convierte en infelicidad. Es decir, conlleva una autodestrucción personal.

En cuanto a las barreras existentes, podemos clasificarlas como externas, internas e interactivas:

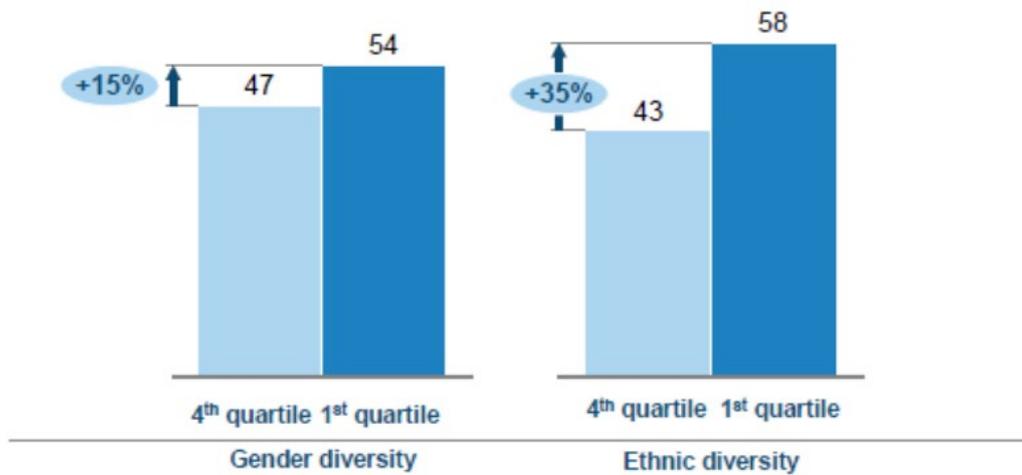
- *Barreras externas:* Se denominan así las que están relacionadas con los factores socioculturales y organizacionales: Responsabilidades familiares, Modelo social androcéntrico (Ribera et al., 2009), Techos de cristal, Pared Cristal, Tuberías con fugas y laberintos de cristal.
- *Barreras internas:* Se denominan así las de identidad de género: Identidad profesional, socialización y currículo oculto (creencias, normas, valores... intención e interiorización).
- *Barreras iterativas:* Se denominan así las del Rol reproductivo/ responsabilidades familiares: Compatibilización con espacio doméstico, Prioridad a los roles familiares (minimizan la importancia del trabajo) y techo de cemento (rechazo de las mujeres en puestos directivos más rígidos y exigentes, en función de las dificultades que puedan encontrar para conciliar su vida laboral y personal).

¿La diversidad de género es una ventaja competitiva?

En la investigación realizada entre 2010 y 2013 por Mckinsey (Hunt et al., 2015) entre empresas de Estados Unidos, Reino Unido, Canadá y algunos países de Latino-América se observa que la presencia de la mujer es realmente beneficiosa para la empresa (ver Figura 9). En concreto, donde la diversidad de género es una realidad que mejora la competitividad un 15% frente a las empresas en las que no es así (Figura 9), mejora que se incrementa hasta un 35% si la diversidad es global, esto es, además de la diversidad de género se contempla la relativa a la étnica.

How diversity correlates with better financial performance

Likelihood of financial performance above national industry median, by diversity quartile %



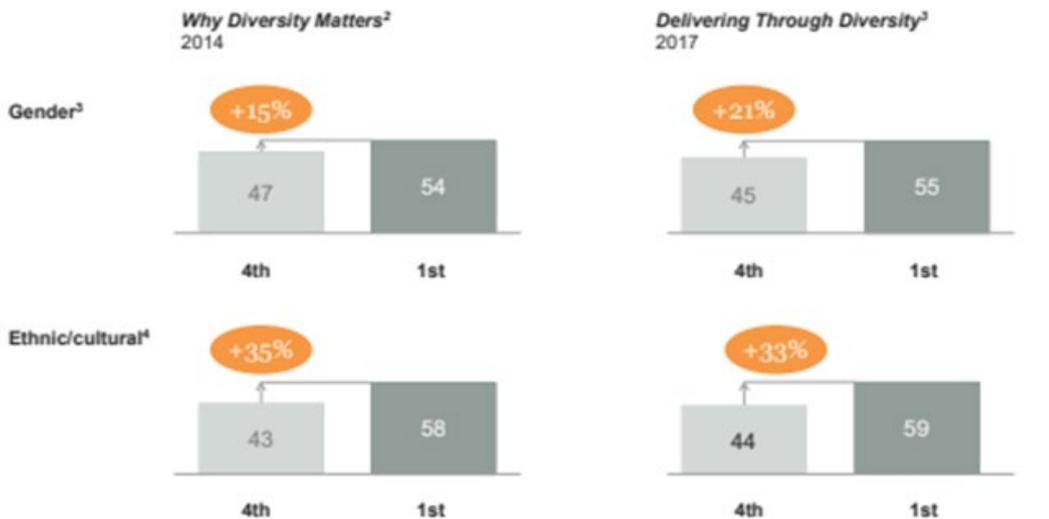
SOURCE: McKinsey Diversity Database

Figura 9. Mejora con la diversidad el comportamiento financiero (Hunt et al., 2015).

Aproximadamente, tres años más tarde, en la investigación realizada otra vez Mckinsey (Hunt et al., 2018) la diversidad de género sigue siendo una realidad y la cifra de mejora incrementa al 21 % frente a las empresas donde no es así (Figura 10). En cuanto a la diversidad global, se mantiene más o menos en los niveles de la investigación anterior.

The correlations between diversity and performance still hold

Likelihood of financial performance¹ above national industry median by diversity quartile
Percent



¹ Average EBIT margin, 2010–13 in *Why Diversity Matters* and 2011–15 in *Delivering Through Diversity*

² 2014 results are statistically significant at p-value <0.1; 2017 results are statistically significant at p-value <0.05

³ Gender executive data: for 2014, N = 383; for 2017, N = 991

⁴ Ethnic/cultural executive data: for 2014, N = 364; for 2017, N = 589

NOTE: Percentages shown here are rounded to the nearest whole number; however, calculation of the differentials in quartile performance uses actual decimal values

SOURCE: McKinsey Diversity Matters database

Figura 10. Comparativa de mejora del comportamiento financiero de las empresas entre los datos del 2014 y 2017 (Hunt et al., 2018).

Finalmente, se ha realizado un análisis de como contribuye la presencia de la mujer (Diversidad de género) en la ciencia y tecnología y más exactamente en puestos directivos. Su presencia fortalece los siguientes aspectos:

- Mejora la calidad, objetividad y relevancia del conocimiento, la tecnología y la innovación de los miembros de la sociedad.
- Contribuye al progreso social.
- La mujer en puestos directivos conlleva a un ahorro de costes y aprovechamiento del talento interno (Gallego & Briones, 2007).
- Promuevan la atracción, retención y promoción del talento externo. Fomenta la incorporación de mujeres altamente calificadas.

Conclusión, la diversidad desde la perspectiva de género y cultura es una característica potencial para el crecimiento de las organizaciones y a su vez, una característica para beneficiar el nuevo modelo basado en ecosistemas antifrágiles innovadores, introduciendo ciertos rasgos de la filosofía antifrágil.

En este punto, tras el análisis de los conceptos de innovación abierta, gestión de conocimiento y diversidad desde la perspectiva de género y cultura, y con las conclusiones extraídas se confirma la alineación de las conclusiones del análisis conceptual y teórico con los objetivos de la investigación.

La realización de un análisis más profundo se identifica oportuno para incrementar la base científica de la investigación y contrastar las conclusiones. Es decir, mediante un análisis bibliométrico basando en términos de publicaciones contrastar que la tendencia en el ámbito de la investigación va acorde a las conclusiones del exploratorio. Este análisis bibliométrico basado en términos de publicaciones, citas e impactos a través del análisis de los indicadores bibliométricos; documentos publicados, citas recibidas, factor de impacto de revista, índice h, publicaciones más citadas, autores más citados y sobre la distribución geográfica de las publicaciones mediante el análisis de rendimiento y mapas bibliométricos.

3.2.-Análisis bibliométrico

Tomando en cuenta el análisis exploratorio, a continuación, se realiza un análisis bibliométrico para los conceptos principales, a fin de poder entender en profundidad cuáles son los temas que comprenden la estructura de cada uno de estos, y las relaciones que existen.

3.2.1-Innovación abierta/Ecosistema de innovación

El análisis exploratorio del concepto de innovación abierta nos identifica la tendencia de innovar interactuando con el entorno. Es decir, en un alcance mayor acotando al ámbito ecosistema.

Además, la innovación abierta es una característica/oportunidad de las organizaciones para el crecimiento.

Con el análisis bibliométrico se requiere contrastar si la tendencia en las investigaciones científicas progresa en la línea de las conclusiones descritas arriba. Para ello se realiza una consulta avanzada de innovación abierta en el ámbito de ecosistemas.

Tomando en cuenta la consulta avanzada para Innovación Abierta, *TITLE-ABS-KEY ("organizational ecosystem" OR "organisational ecosystem" OR "business ecosystem" OR "enterprise ecosystem" OR "industrial ecosystem" OR "open innovation ecosystem" OR "innovation ecosystem" OR "research ecosystem" OR "r&d ecosystem" OR "science and technology ecosystem" OR "s&t ecosystem" OR "Entrepreneurship ecosystem" OR "Entrepreneurial ecosystem" OR "learning ecosystem" OR "knowledge ecosystem" OR "regional ecosystem" OR "smart ecosystem" OR "diversity ecosystem")*

A continuación, se presenta el análisis del rendimiento bibliométrico del principal enfoque de innovación abierta, en términos de publicación, citas e impacto a través del análisis de los siguientes indicadores bibliométricos; documentos publicados, citas recibidas, factor de impacto de revistas, índice h, publicaciones más citadas, autores más citados y datos sobre la distribución geográfica de las publicaciones.

En la Figura 11 se muestra la distribución anual de publicaciones relacionadas con los enfoques de innovación abierta en el ámbito de ecosistemas búsqueda desde 1997 hasta 2021 y la distribución de citas en el mismo periodo.

En términos de producción, se puede destacar un crecimiento de los enfoques de innovación abierta. Desde el registro de la primera publicación en 1997, a la fecha de diciembre del 2021 se han publicado alrededor casi de 60 documentos, de los cuales, 56 % corresponden a artículos de investigación, 30 % a participaciones en congreso, 9 % capítulos de libro y 5 % a revisiones. En esta

línea, se puede observar que el interés por esta área de conocimiento ha ido aumentando siendo el 2016 uno de los años más representativos ya que se observa un aumento del 50% en la productividad con respecto al periodo anterior. Aunque se detectan ciertas caídas, la tendencia de crecimiento es clara, así como aumentos considerables en los últimos cinco años.

En términos de impacto, se puede destacar un crecimiento exponencial. Hay que marcar el aumento de citación en 2017 como es más destacada y con una tendencia similar hasta el 2021.

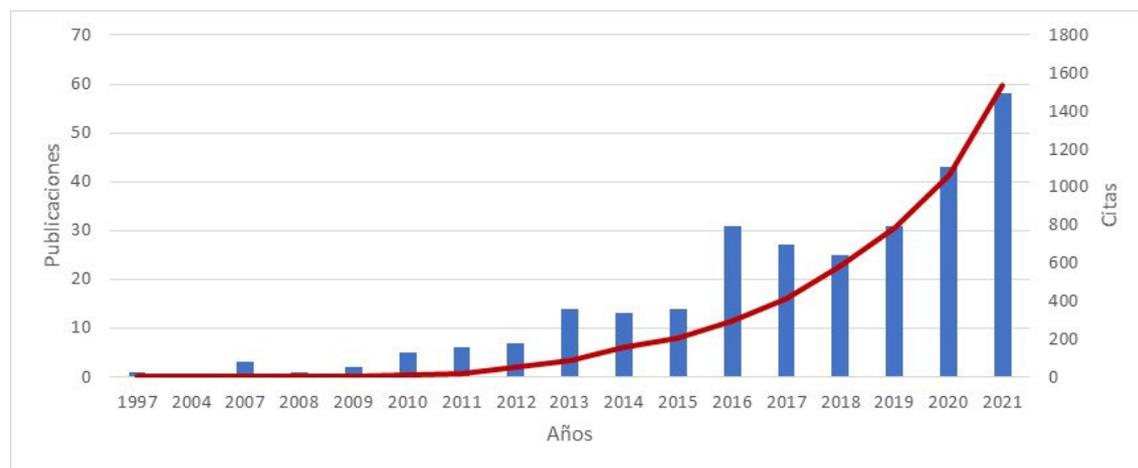


Figura 11. Distribución anual de publicaciones alojadas y citas en Scopus para innovación abierta con enfoque de ecosistemas búsqueda de 1997 a 2021.

En este sentido, lo siguiente es analizar el rendimiento que tienen los principales autores, organizaciones, países, fuentes y áreas de conocimiento, con la idea de centrar cuáles están siendo los principales agentes de desarrollo y los enfoques que están promoviendo.

Tomando en cuenta lo anterior, los autores más productivos y citados ayuda a evaluar el peso que tienen estos en el desarrollo de la innovación abierta.

En la Tabla 7 se muestran los autores más productivos entre 1997 y 2021, incluyendo el enfoque de innovación abierta desde el ámbito de ecosistemas que desarrollan en sus publicaciones. Se pueden destacar 86 autores, donde destacan con 7 publicaciones Marc Pallot de la Universidad de Nottingham e I.S Saguy de la Universidad de Jerusalén (Universidad Hebrea). Por otra parte, con 5 publicaciones se pueden destacar Silvia Avasilcai de la Universidad de Rumania, Joao Paulo Costa

de la Universidad de Coimbra en Portugal y Wim Vanhaverbeke de la Universidad de Bélgica. También se debe mencionar con 4 publicaciones, Elias G. Carayannis de la Universidad de Washington, Michael Curley del colegio de medicina de Nueva York, Rui Li de la Universidad de Wuhan en China, Agnieszka Radziwon de la Universidad de Bekeley (EES), Bettina Salmelin del Reino Unido y Giustina Secundo de la Universidad Casamassima en Italia. Finalmente, con menos publicaciones que cuatro, tenemos un volumen de 75 autores más productivos y activos en la innovación abierta en el ámbito de ecosistemas, donde está Henry Chesbrough de la universidad de Berkely (California) considerado a nivel mundial como el padre de la innovación abierta.

Tabla 7. Autores más productivos entre 1997 y 2021 en el ámbito de la innovación abierta

Autores	Publicaciones
Pallot, M.; Saguy, I.S.	7
Avasilcai, S.; Costa, J.; Vanhaverbeke, W.	5
Carayannis, E.G.; Curley, M.; Liu, Z.; Radziwon, A.; Salmelin, B., Secundo, G.	4
Bacon, E.; Bogers, M.; Chesbrough, H.; Davies, G.; Del Vecchio, P.; Ferraris, A.; Gupta, V.; Karagiannaki, A.; Kubler, S.; Pramatar, K.; Reis, J.; Robert, J.; Roijakkers, N.	3
Aalto, P.; Aragall, F.; Avram, E.; Baccarne, B.; Balandin, S.; Baloutsos, S., Baron, M.; Bosch, J.; Bresciani, S.; Bujor, A.; Burden, H.; Chen, J.; Cooke, P.; Cunningham, M.; Davies, G.H.; Decker, B.; Dey, A.; Dezi, L.; Ekenberg, L.; Galateanu, E.; Guerrero, M.; Gupta, A.; Hardash, J.; Hutu, C.A.; Joseph, D.; Joyce, N.; Komninos, N.; Kotilainen, K.; Laufs, U.; Le Marc, C.; Lindemann, U.; Lorenz, A.; Mathieu, J.P.; Mei, L.; Meissner, D.; Mele, G.; Neves, A.R.; Ngongoni, C.N.; Nylund, P.A.; Olsson, H.H.; Papa, A.; Richir, S.; Rubalcaba, L.; Schaffers, H.; Schuurman, D.; Scuto, V.; Scuto, V.; Shi, Y.; Shmeleva, N.; Singh, G.; Sirotinskaya, V.; Thompson, V.; Tolstykh, T.; Veeckman, C.; Vrontis, D.; Wang, H.; Williams, M.D.; Xie, X.; Yun, J.H.J.; Zhang, T.; Zibuschka, J.	2

En la siguiente Tabla 8 se encuentran las organizaciones con más publicaciones en este ámbito. Durante el periodo de 1997 y 2021 las organizaciones más productivas son la Universidad de Jerusalén y la universidad de Torino.

Entre los autores más productivos, con más publicaciones está I.S Saguy que justo pertenece a la universidad Hebrea de Jerusalén que está entre las organizaciones más relevantes.

Tabla 8. Organizaciones más relevantes en publicaciones en este ámbito desde 1997 y 2021.

Organizaciones	Publicaciones
Hebrew University of Jerusalem	8
Università degli Studi di Torino	7

Organizaciones	Publicaciones
Universitatea Tehnica Gh. Asachi din Iasi; Technical University of Munich; Universidade de Aveiro; Maynooth University	6
Universita del Salento; Universitat Ramon Llull, ESADE	5
Nanjing University of Science and Technology; Universiteit Hasselt; Tampere University; Pontificia Universidade Católica do Paraná; Institute for Systems and Computer Engineering, Technology and Science; HSE University; Tsinghua University; Københavns Universitet, University of Cambridge; Nottingham University Business School; School of Management,	4
Lusófona University; Chalmers University of Technology; The George Washington University; University of Southern Denmark, Sønderborg; Universidade do Porto; Aristotle University of Thessaloniki; Università degli Studi di Napoli Federico II; Athens University of Economics and Business; RISE Viktoria; Shanghai University; University of California, Berkeley; KU Leuven, Universidad de Alcalá; VTT Technical Research Centre of Finland; Indian Institute of Management Ahmedabad; University of Luxembourg; Aalto University; Ural Federal University; Link Campus University; Laboratory for International and Regional Economics	3

Por otro lado, en la Tabla 9 se encuentra los países más productivos en relación con los enfoques de innovación abierta durante el periodo de 1997 y 2021. Entre los más destacados, se pueden observar Reino Unido, Estados Unidos, Italia, China, Francia, Alemania, España y Finlandia. Estos son los países más desarrollados en el ámbito de conocimiento, economía, tecnología y cultura.

Tabla 9. Países más productivos entre 1997 y 2021 en el ámbito de innovación abierta.

País	Publicaciones
Reino Unido	47
Estados Unidos	34
Italia	32
China	27
Francia	22
Alemania	21
España	21
Finlandia	19
Bélgica	13
Rusia	12
Brasil; Israel; Suiza	11
Canadá, Grecia, Irlanda, Portugal; Corea del sur	10
Dinamarca, Polonia	9
Holanda; Rumania	8
Australia; India	6
Austria	5

Por otro lado, en la Tabla 10 se puede ver las fuentes más productivas desde el ámbito de la innovación en el periodo 1997 y 2021. Entre las fuentes más destacadas están, *Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity*, *Sustainability Switzerland*, *Journal of The Knowledge Economy*, *Technological Forecasting and Social Change*, *European Journal of Innovation Management*, *Journal of Business Research* y *R and D Management*. En la Tabla 10, se puede observar su índice de impacto según SJR, índice h, las citas totales, las autocitas y la participación internacional de cada uno. Las revistas que presentan mayor índice SJR > 2 son *Technological Forecasting and Social Change* y *Journal of Business Research*.

Tabla 10. Fuentes más productivas para los enfoques de innovación abierta de 1997 a 2021.

Fuente	Publicaciones	SJR	H-index	Documentos totales	Citas totales	Autocitas	% Colaboración internacional
Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity	19	0,459	22	194	715	154	27,32
Sustainability Switzerland	9	0,33	9	37	133	14	10,81
Journal of The Knowledge Economy	8	0,482	27	147	595	98	26,53
Technological Forecasting and Social Change	8	2,226	117	448	10.127	930	42,19
European Journal of Innovation Management	7	0,775	96	96	674	157	36,46
Journal of Business Research	5	2,049	195	878	11.507	1.229	51,25
R and D Management	5	1,253	102	47	690	29	48,94

Es importante resaltar como fuente principal en términos de cantidad de publicaciones a la revista *Journal of open Innovation Technology Market y Complexity*, la cual presenta doble cantidad de publicaciones respecto a la segunda fuente más productiva.

Por último, la Tabla 11 muestra las áreas de investigación más relevantes de 1997 y 2021. En términos de publicaciones está el área de Negocios, gestión y contabilidad que duplica la cantidad

frente al área de investigación de las ciencias sociales, ciencias de la computación, economía, econometría y finanzas y, la ingeniería. Estas áreas en general son de las estudiadas tal y como podemos comprobar con la cantidad de publicaciones.

Tabla 11. Áreas de investigación más relevantes entre 1997 y 2021.

Áreas de investigación	Publicaciones
Negocios, gestión y contabilidad	146
Ciencias sociales	68
Ciencias de la computación	66
Economía, econometría y finanzas; Ingeniería	56
Ciencias de la decisión	39
Energía; Matemáticas	15
Ciencias medioambientales	12
Agricultura y Ciencias Biológicas Bioquímica, Genética y Biología Molecular; Psicología	9
Medicina	7
Química; Multidisciplinar; Física y Astronomía	4
Ingeniería química	3

Los resultados obtenidos del análisis de rendimiento de la innovación abierta en el ámbito de ecosistemas, nos ha indicado la creciente productividad de publicaciones. Y el impacto positivo en la investigación con un crecimiento exponencial de citas de estas publicaciones. A su vez, los autores y universidad más activos identificando los países y en qué tipo de revistas.

A continuación, con objetivo de visualizar y analizar los temas más representativos de la innovación abierta, así como su relación, y la evolución se ha realizado un análisis mediante mapas bibliométricos.

Dentro de los mapas bibliométricos, concretamente, en el análisis de los temas más representativo de la innovación abierta en el ámbito de ecosistemas, en total se han identificado 828 ocurrencias y 1.614 relaciones. Todos ellos clasificados en 6 cluster, tal y como se puede observar en la Tabla 12 y Figura 12, con su ocurrencia y relaciones.

Tabla 13. Los términos relacionados con el cluster de competitividad e innovación.

Etiquetas de filas	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Competitividad e Innovación	198	402	790
Competitiveness	13	41	68
Corporate entrepreneurship	2	1	1
Engineering research	7	15	28
e	2	11	11
Innovation clusters	3	10	12
Innovation dynamics	2	10	12
Innovation management	91	75	331
Innovation policy	4	13	15
Innovation potential	2	6	6
Intellectual property	15	31	58
Intelligent systems	2	5	6
Interagency cooperation	2	9	14
Laws and legislation	2	12	13
National innovation system	4	5	7
Problem solving	2	10	11
Public organizations	5	16	23
Regional innovation systems	3	9	10
Regional policy	6	25	36
Risk management	3	7	8
Strategic approach	2	13	14
Strategic planning	3	12	15
Sustainability	9	20	31
Technology adoption	3	18	22
Technology licensing	2	11	14
Technology transfer	9	17	24

INNOVATION-MANAGEMENT resulta ser el tema con mayor ocurrencia y relaciones dentro del mismo cluster (91 y 75 respectivamente). En esta línea, es posible resaltar que la INNOVATION-MANAGEMENT es un aspecto relevante por la necesidad de afrontar los desafíos tecnológicos, económicos y sociales que son retos muy exigentes. Además, la globalización obliga a competir a nivel mundial, situación que se ve reflejada en los temas con los que guarda relación, tales como: COLLABORATION-OPEN-INNOVATION, INTERORGANIZATIONAL-COLLABORATION, KNOWLEDGE-MANAGEMENT, MAKING-DECISION, EXTERNAL-KNOWLEDGE, DIFFERENTIATING-ECOSYSTEM, ABSORPTIVE-CAPABILITY, ORGANIZATIONAL-INNOVATION, INTERORGANIZATIONAL-RELATIONSHIPS, SOCIAL-INNOVATION y RISK MANAGEMENT.

De igual forma, COMPETITIVENESS, resulta el tema con mayor vinculación detrás de la gestión de la innovación, y concentra 13 y 41, ocurrencias y relaciones respectivas. Es un tema importante para el estudio, porque guarda relación con globalización, la gestión de conocimiento y la estrategia, situación que se ve reflejada en los temas con los que guarda relación, tales como: STRATEGIC-PLANNING, TECHNOLOGY-ADOPTION, INNOVATION-PERFORMANCE, DIGITAL-TRANSFORMATION, DIGITAL-ECOSYSTEM, SOCIAL-RESPONSABILITY Y COLLABORATIVE OPEN INNOVATION.

También, REGIONAL-POLICY, es un tema importante para el estudio porque guarda relación, STRATEGIC-PLANNING. Y concentra, 6 y 25, ocurrencia y relaciones respectivamente. En esta línea, es posible resalta que la REGIONAL-POLICY es un aspecto relevante en la definición de la estrategia inteligente, situación que se ve reflejada en los temas con los que guarda relación, tales como: NATIONAL-INNOVATION SYSTEM, REGIONAL-INNOVATIONS SYSTEMS, BUSINESS ECOSYSTEM, ORGANIZATIONAL INNOVATION, INNOVATION-PERFORMANCE, GLOBAL-INNOVATION.

En lo que respecta al cluster siguiente denominado estrategia y mercado, integra 22 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 259 y 424 vinculaciones con el resto de los temas. En términos cualitativos, este cluster, comprende los temas que van desde modelos de gestión hasta la gestión de mercado, tal y como se puede observar en la Tabla 14.

Tabla 14. Los términos relacionados con el cluster de estrategia y mercado.

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Estrategia y mercado	259	424	848
Business model innovation	13	29	51
Business process management innovation	3	4	6
Co-creation	32	38	104
Collaborative open innovation	20	30	78
Complexity	2	8	9
Coopetition	2	8	10
Decision making	6	18	20
Digital ecosystem	4	6	13
Digital transformation	12	21	40

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Dynamic capabilities	3	14	17
Enterprise resource management	2	6	6
Industrial management	14	32	55
Industry collaboration	3	12	14
Innovation ecosystem	71	68	204
Innovation models	2	9	9
Knowledge flow	2	4	4
Living lab	18	20	46
Open innovation ecosystem	18	29	41
Quadruple helix model	7	8	11
Social innovation	2	11	12
Sustainable development	11	21	39
Technology innovation	12	28	59

INNOVATION ECOSYSTEM resulta ser el tema con mayor ocurrencia y relaciones dentro del mismo cluster (71 y 68 respectivamente). En esta línea, es posible resaltar que la INNOVATION ECOSYSTEM es un relevante desde la colaboración hasta la creación de nuevo producto, situación que se refleja en los temas como: INNOVATION-DYNAMICS, INTELLIGENTS-SYSTEMS, INNOVATION-SYSTEMS, INNOVATION-PERFORMANCE, PRODUCT-INNOVATION.

De igual forma, CO-CREATION resulta ser el tema con mayor ocurrencia y relaciones dentro del mismo clúster (32 y38 respectivamente). En esta línea, es posible resaltar que la CO-CREATION es un relevante de la generación de conocimiento o producto y estrategia de especialización, situación que se ve reflejada en los temas como: BUSINESS-ECOSYSTEM, COLLABORATIVE-OPEN-INNOVATION, DECISION-MAKING, KNOWLEGDE-FLOW, STRATEGIC-PLANNIG, INTELLECUTAL-PROPERTY, RESEARCH AND DEVELOPMENT MANAGEMENT.

También, COLLABORATIVE-OPEN-INNOVATION resulta ser el tema con segunda posición en ocurrencia y relaciones dentro del mismo clúster (20 y 30 respectivamente). En esta línea, es posible resaltar que la COLLABORATIVE-OPEN-INNOVATION es un relevante en la interacción con el entorno y con otras organizaciones para innovar, situación que se ve refleja en los temas como:

INTERORGANIZACIONAL RELATIONSHIPS, INTERORGANIZATIONAL COLLABORATION, STAKEHOLDERS-MANAGEMENT, EXTERNAL KNOWLEDGE, STRATEGIC PARTNERSHIP, ADSORPTIVE CAPABILITY.

En lo que respecta al cluster digital y tecnológico, integra 12 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 57 y 176 vinculaciones con el resto de los temas. En términos cualitativos, este cluster, comprende los temas que van desde la digitalización y tecnología hasta la responsabilización social, tal y como se puede observar en la Tabla 15.

Tabla 15. Los términos relacionados con el cluster digital y tecnológico.

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Digital y tecnológico	57	176	265
Asset management	2	7	10
Digital innovation	2	11	11
Disruptive innovation	7	17	25
Distributed innovation	3	7	8
Industry 4.0	15	39	74
Network management	3	10	10
Partnership approach	2	11	13
Social responsibility	5	9	17
Supply chain management	4	14	20
Technological change	2	11	11
Technology management	10	30	55
Technology scouting	2	10	11

INDUSTRY 4.0 resulta ser el tema con mayor ocurrencia y relaciones dentro del mismo cluster (15 y 39 respectivamente). En esta línea, es posible resaltar que la INDUSTRY 4.0 es un aspecto relevante para la digitalización y la automatización, situación que se ve reflejada en los temas con los que guarda relación, tales como: DIGITAL-ECOSYSTEM, DIGITAL-TRANSFORMATION, COLLABORATIVE-OPEN-INNOVATION, TECHNOLOGY-ADOPTION, ORGANIZATIONAL-INNOVATION, INTERORGANIZATIONAL COLLABORTION, DIGITAL INNOVATION Y DIGITAL-TRANSFORMATION.

De igual forma, TECHNOLOGY-MANAGEMENT, es un tema importante para el estudio, porque guarda relación con TECHNOLOGY-ADOPTION, TECHNOLOGY-LICENSING, COLLABORATIVE-OPEN-INNOVATION, y concentra 10 y 30, ocurrencias y relaciones respectivamente.

En lo que respecta al cluster cooperación e investigación, integra 11 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 79 y 217 vinculaciones con el resto de los temas. En términos cualitativos, este cluster, comprende los temas que van desde la colaboración hasta investigación y desarrollo, tal y como se puede observar en la Tabla 16.

Tabla 16. Los términos relacionados con el cluster cooperación e investigación.

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Cooperación e investigación	79	217	368
Communication standards	2	5	6
Cooperative behaviour	2	8	8
Economic and social effects	17	37	78
Leadership	4	18	23
Organizational culture	10	26	46
Organizational innovation	5	19	26
Policy making	2	14	16
Product innovation	11	22	37
Public-private partnership	2	14	17
Research and development management	20	39	95
Strategic partnership	4	15	16

RESEARCH AND DEVELOPMENT MANAGEMENT resulta ser el tema con mayor ocurrencia y relaciones dentro del mismo clúster (20 y 39 respectivamente). En esta línea, es posible resaltar que la RESEARCH AND DEVELOPMENT MANAGEMENT es un aspecto relevante se trata de la base de todas las innovaciones, sin investigación y desarrollo es difícil innovar, situación que se ve reflejada en los temas con los que guarda relación, tales como: KNOWLEDGE MANAGEMENT, INNOVATION MANAGEMENT, INNOVATION DYNAMICS, EXTARNAL KNOWLEDGE, COLLABORATIVE OPEN INNOVATION, ENGINEERING RESEARCH.

De igual forma, ORGANIZATIONAL-CULTURE, es un tema importante para el estudio, porque guarda relación con INTERORGANIZATIONAL-COLLABORATION, INTERORGANIZATION-RELATIONSHIPS, COLLABORATIVE OPEN INNOVATION, y concentra 10 y 26, ocurrencias y relaciones respectivamente.

En lo que respecta al cluster gestión y desarrollo, integra 11 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 99 y 193 vinculaciones con el resto de los temas. En términos cualitativos, este cluster, comprende los temas que van desde modelos de gestión y desarrollo hasta la innovación, tal y como se puede observar en la Tabla 17.

Tabla 17. Los términos relacionados con el cluster gestión y desarrollo.

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Gestión y desarrollo	99	193	338
Absorptive capability	3	7	10
Entrepreneurial ecosystem	36	44	104
Entrepreneurial education	3	3	4
Governance approach	3	14	16
Information management	10	22	45
Innovation performance	2	13	14
Innovative product	2	10	10
Knowledge management	24	39	77
Service ecosystems	10	23	39
Sharing economy	2	7	7
Triple helix model	4	11	12

ENTREPRENEURIAL ECOSYSTEM resulta ser el tema con mayor ocurrencia y relaciones dentro del mismo cluster (36 y 44 respectivamente). En esta línea, es posible resaltar que la ENTREPRENEURIAL-ECOSYSTEM es un aspecto relevante si la iniciativa es emprendedora la capacidad y resultado de la investigación y desarrollo es positiva, situación que se ve reflejada en los temas con los que guarda relación, tales como: DIGITAL-ECOSYSTEM, BUSSINESS ECOSYSTEM, DIFFEENTIATING ECOSYSTEM, INNOVATION PERFORMANCE, COLLABORATIVE OPEN INNOVATION, KNOWLEGE MANAGEMENT y INNOVATION MANAGEMENT.

De igual forma, KNOWLEDGE MANAGEMENT, es un tema importante para el estudio, porque guarda relación con EXTERNAL-KNOWLEDGE, COLLABORATIVE OPEN INNOVATION, RESEARCH AND DEVELOPMENT MANAGEMENT, KNOWLEDGE FLOW, INNOVATION-DYNAMICS y concentra 24 y 39, ocurrencias y relaciones respectivamente.

En lo que respecta al cluster ecosistema y conocimiento, integra 11 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 136 y 202 vinculaciones con el resto de los temas. En términos cualitativos, este cluster, comprende los temas que van desde modelos de gestión y desarrollo hasta la innovación, tal y como se puede observar en la Tabla 18.

Tabla 18. Los términos relacionados con el cluster ecosistema y conocimiento.

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Ecosistema y conocimiento	136	202	539
Business ecosystem	24	40	84
Commoditizing ecosystem	2	6	12
Differentiating ecosystem	2	6	12
Ecosystem management	87	78	327
External knowledge	2	5	5
Global innovation	2	8	9
Interorganizational collaboration	2	8	10
Interorganizational relationships	3	9	18
Knowledge based economy	2	8	9
Stakeholders management	8	26	42
Technology forecasting	2	8	11

ECOSYSTEM-MANAGEMENT resulta ser el tema con mayor ocurrencia y relaciones dentro del mismo cluster (87 y 78 respectivamente). En esta línea, es posible resaltar que la ECOSYSTEM-MANAGEMENT es un aspecto relevante por el intercambio de conocimiento en un alcance mayor que enriquece la capacidad de respuesta a los sistemas complejo, situación que se ve reflejada en los temas con los que guarda relación, tales como: KNOWLEDGE-MANAGEMENT, INNOVATION-MANAGEMENT, EXTERNAL-KNOWLEDGE, ORGANIZATIONAL INNOVATION, PARTNERSHIP APPROACH, INFORMATION MANAGEMENT y SOCIAL INNOVATION.

Estas relaciones identificadas en este primer análisis bibliométrico reflejan la oportunidad de la gestión en un alcance amplio, es decir, como ecosistema. Así, integrando a todos los integrantes del entorno que interactúan entre ellos. Los principales temas relevantes nos afirman, la necesidad de gestionar el conocimiento, la necesidad de la estrategia inteligente, la influencia de la cultura (diversidad), la propensión hacia la innovación, la investigación en proyectos, conocimiento abierto, multidisciplinariedad que marca la línea hacia la ANTRIFRAGILIDAD, lo cual es relevante para la investigación, porque apoya la idea de la necesidad e interés que tienen las organizaciones hoy en día para mantener su competitividad, resiliencia, diversidad y apertura.

Para finalizar, si analizamos lo anterior desde una perspectiva de evolución (ver Figura 13), podemos observar que el tema de KNOWLEDGE-MANAGEMENT se mantiene como un elemento dinámico, a pesar de ser un aspecto en el que se viene trabajando desde tiempo atrás. En este sentido, la gestión del conocimiento y la innovación abierta se relacionan generando nuevos ecosistemas en los cuales, aspectos como la dispersión, simplicidad, vía negativa y espíritu paseante curioso como relevantes para las organizaciones y su gestión.

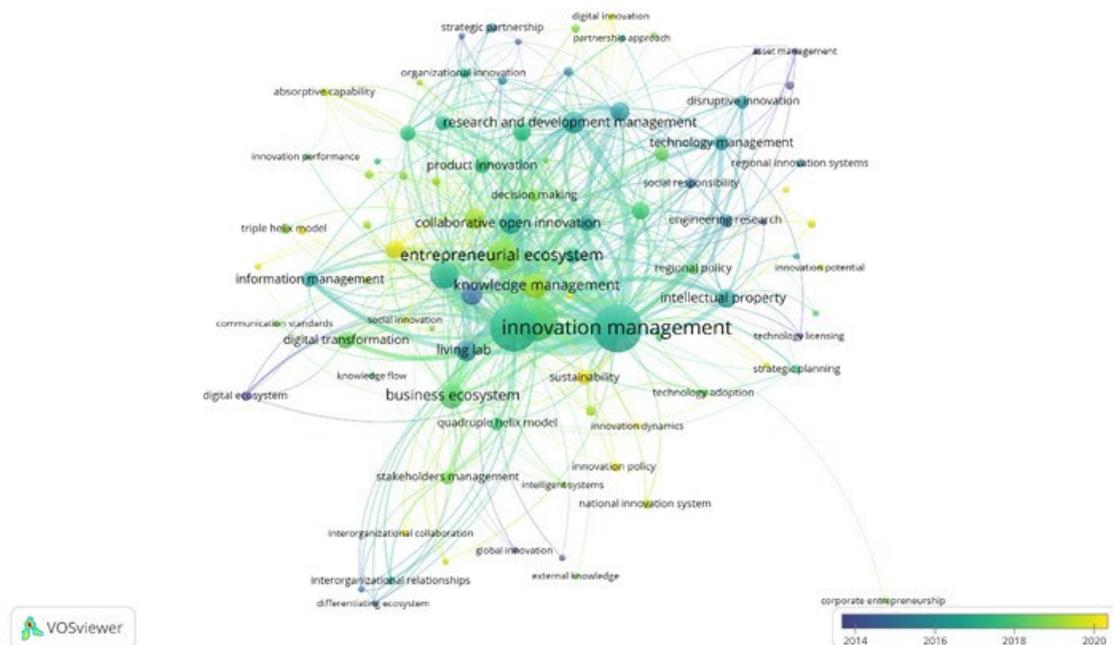


Figura 13. Mapa bibliométrico evolutivo para los enfoques de innovación abierta en el ámbito de ecosistemas de 1997 a 2021.

3.2.2.-Gestión del conocimiento

Las conclusiones del análisis exploratorio entorno al concepto de gestión del conocimiento, nos marcan las siguientes características;

- La capacidad de aprendizaje y la GC son complementarias.
- La cultura de la organización influye en la GC
- Los conceptos de intuición e improvisación son oportunidades de aprendizaje.
- La necesidad de definir en base estas características un modelo del GC.

Con objetivo de contrastar la tendencia de las líneas de investigación científica con las conclusiones extraídas y reforzar los objetivos de la investigación se ha realizado un análisis bibliométrico.

De la misma forma que en el punto anterior, se toma en cuenta la consulta avanzada de Gestión del Conocimiento en el ámbito de ecosistemas: TITLE-ABS-KEY ("knowledge management" OR "continuous learning") AND TITLE-ABS-KEY ("organizational ecosystem" OR "organisational ecosystem" OR "business ecosystem" OR "enterprise ecosystem" OR "industrial ecosystem" OR "open innovation ecosystem" OR "innovation ecosystem" OR "research ecosystem" OR "r&d ecosystem" OR "science and technology ecosystem" OR "s&t ecosystem" OR "Entrepreneurship ecosystem" OR "Entrepreneurial ecosystem" OR "learning ecosystem" OR "knowledge ecosystem" OR "regional ecosystem" OR "smart ecosystem" OR "diversity ecosystem").

A continuación, se presenta el análisis del rendimiento bibliométrico del principal enfoque de gestión de conocimiento + búsqueda, en términos de publicación, citas e impacto a través del análisis de los siguientes indicadores bibliométricos; documentos publicados, citas recibidas, factor de impacto revistas, índice h, publicaciones más citadas, autores más citados y datos sobre la distribución geográfica de las publicaciones.

En la Figura 14 se muestra la distribución anual de publicaciones y citas relacionadas con los enfoques de gestión del conocimiento en el ámbito de ecosistemas búsqueda desde 2003 hasta 2021 y la distribución de citas en el mismo periodo.

En términos de producción, se puede destacar un crecimiento de los enfoques de gestión de conocimiento en el enfoque de ecosistemas. Desde el registro de la primera publicación en 2003, a la fecha de diciembre del 2021 se han publicado alrededor casi de 207 documentos, de los cuales 40% corresponden a artículos de investigación, %55 a participaciones en congreso, 2,5 a capítulos de libro y 2,5 % a revisiones. En esta línea, se puede observar que el interés por esta área de conocimiento ha ido aumentando a partir del 2017 se observa un incremento exponencial.

En términos de impacto, se puede destacar un crecimiento exponencial. Hay que marcar el aumento de citación donde los dos últimos años tienen un aumento doble.

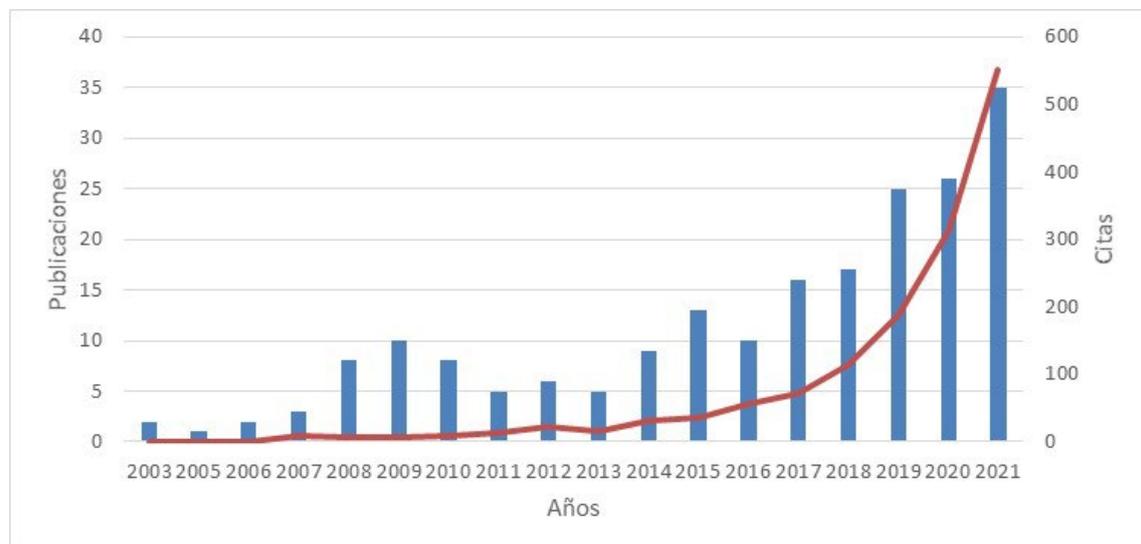


Figura 14. Distribución anual de publicaciones alojadas y citas en Scopus para gestión del conocimiento con enfoque de ecosistemas búsqueda entre 2003 y 2021.

En este sentido, lo siguiente es analizar el rendimiento que tienen los principales autores, organizaciones, países, fuentes y áreas de conocimiento, con la idea de centrar cuáles están siendo los principales agentes de desarrollo y los enfoques que están promoviendo.

Tomando en cuenta lo anterior, los autores más productivos y citados ayudan a evaluar el peso que tiene estos en el desarrollo de gestión de conocimiento en el ámbito de ecosistemas.

En la Tabla 19 se muestran los autores más productivos entre 2003 y 2021, incluyendo el enfoque de gestión del conocimiento desde el ámbito de ecosistemas que desarrollan en sus publicaciones. Se pueden destacar 38 autores, donde destaca con 10 publicaciones Francisco José García-Peñalvo de la universidad de Salamanca. Le sigue con 8 publicaciones Alicia García-Holgado también de la Universidad de Salamanca. Por otra parte, con 4 publicaciones Virginia Maracine y E. Scarlat de la Universidad de Bucarest de Rumania y Eumika Mercier-Laurent de la Universidad Reims en Francia. Con dos publicaciones Emily Bacon del Reino Unido e I. Majors. Finalmente, con menos publicaciones que cuatro tenemos un volumen de 21 autores más productivos y activos de la gestión de conocimiento en el ámbito de ecosistemas.

Tabla 19. Autores más productivos entre 2003 y 2021 en el ámbito de gestión de conocimiento con enfoque al ámbito de ecosistemas.

Autores	Publicaciones
García-Peñalvo, F.J.	10
García-Holgado, A.	8
Maracine, V.; Mercier-Laurent, E.; Scarlat, E.	4
Bacon, E.; Majors, I.	3
Bejinaru, R.; Bratianu, C.; Burden, H.; Candlot, A.; Chang, V.; Conde, M.; Cunningham, J.A.; Davies, G.; Davies, G.H.; Elia, G.; Erickson, S.; Fidalgo-Blanco, Á; Garcia-Holgado, A.; Garcia-Penalvo, F.J.; Hernández-García, Á.; Iglesias-Pradas, S.; Llorens-Largo, F.; Margherita, A.; Matsumae, A.; Nagai, Y.; Nica, A.S.; Pashkov, P.; Perry, N.; Rothberg, H.; Sein-Echaluce, M.L.; Stale, G.; Stejskal, J.; Tan, A.; Therón, R.; Vázquez-Ingelmo, A.; Williams, M.D.	2

En la siguiente Tabla 20 se encuentran las organizaciones con más publicaciones en este ámbito. Durante el periodo de 2003 y 2021 las organizaciones más productivas son la Universidad de Salamanca y la universidad de Bucarest en Rumania en términos de cantidad de publicaciones. Hay que destacar con menos publicaciones, pero entre las más productivas la universidad politécnica de Madrid, Cataluña, Murcia y León a nivel de España.

Entre los autores más productivos, con más publicaciones están Francisco José García-Peñalvo y Alicia García-Holgado ambos pertenecientes a la *Universidad de Salamanca*.

Tabla 20. Organizaciones más relevantes en publicaciones en el ámbito gestión del conocimiento desde 2003 y 2021.

Organizaciones	Publicaciones
Universidad de Salamanca	13
Bucharest University of Economic Studies	7
Universidad Politécnica de Madrid	5
Universitat Politècnica de Catalunya; Università degli Studi di Torino	4
Universidad de Murcia; CNRS Centre National de la Recherche Scientifique; LUT University; Université de Reims Champagne-Ardenne; Universidad de León; Riga Technical University; Latvia University of Life Sciences and Technologie	3

Por otro lado, en la Tabla 21 se encuentra los países más productivos con los enfoques de gestión de conocimiento en el ámbito de ecosistemas durante el periodo 2003 y 2021. Entre los más destacados, se puede observar España, Reino Unido, Italia, Francia, Estados y China. Estos son los países más desarrollados en el ámbito del conocimiento, economía, tecnología y cultura.

Tabla 21. Países más productivos entre 2003 y 2021 en el ámbito de gestión del conocimiento.

País	Publicaciones
España	26
Reino Unido	23
Italia	22
Francia; Estados Unidos	20
China	19
Alemania	12
Rumania	11
Rusia	10
Australia; Finlandia	9
India	8
Brasil	7
Japón; Suiza	6
Canadá; Holanda	5

Por otro lado, en la Tabla 22 se puede ver las fuentes más productivas desde el ámbito de la gestión del conocimiento en el periodo 2003 y 2021. Entre las fuentes más destacadas están *Lecture Notes in Computer Sciences Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence* and *Lecture Notes*

in Bioinformatics, Techological Forecasting and Social Change, Communicatons in Computer and Information Science y IFIP Advances in Information and Communication Technology.

Tabla 22. Fuentes más productivas para los enfoques de gestión del conocimiento en el ámbito de ecosistemas entre el 2003 y 2021.

Fuente	Publicaciones	SJR	H-index	Documentos totales	Citas totales	Autocitas	% Colaboración internacional
Lecture Notes In Computer Science Including Subseries							
Lecture Notes In Artificial Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics	10	0,249	400	21.327	89.853	15.460	26,41
Technological Forecasting and Social Change	8	2,226	117	448	10.127	930	42,19
Communications In Computer and Information Science	7	0,16	51	6.250	7.610	611	17,31
IFIP Advances In Information And Communication Technology	7	0,189	53	1.032	1.792	252	24,9
ACM International Conference Proceeding Series	6	0,182	123	2.758	19.653	604	15,16
Ceur Workshop Proceedings	5	0,177	52	5.448	7.394	2.056	17,16
Journal of Technology Transfer	5	1,768	79	113	1.517	230	43,36
International Journal of Technology Management	4	0,368	57	41	195	5	29,27

Por último, la Tabla 23 muestra las áreas de investigación más relevantes de 2003 y 2021. En términos de publicaciones está el área de ciencias de la computación y Negocios, gestión y contabilidad que duplican la cantidad frente al área de investigación de las Ciencias de la decisión, ingeniería. El resto de las áreas presentan una cantidad inferior a 15 publicaciones.

Tabla 23. Áreas de investigación más relevantes entre 2003 y 2021.

Áreas de investigación	Publicaciones
Ciencias de la computación	102
Negocios, gestión y contabilidad	74
Ciencias de la decisión	46
Ingeniería	41
Matemáticas; Ciencias sociales	24
Ciencias medioambientales	11
Psicología	9
Economía, econometría y finanzas	8
Ciencia de los materiales; Física y Astronomía	4
Ciencias de la tierra y planetarias; Energía	3
Química; Medicina	2

Los resultados obtenidos del análisis de rendimiento de la gestión de conocimiento en el ámbito de ecosistemas, nos ha indicado la creciente productividad de publicaciones. Y el impacto positivo en la investigación con un crecimiento exponencial de citas de estas publicaciones. A su vez, los autores y universidad más activos identificando los países y en qué tipo de revistas.

A continuación, con objetivo de visualizar y analizar los temas más representativos de la gestión del conocimiento, así como su relación, y la evolución se ha realizado un análisis mediante mapas bibliométricos.

En este segundo análisis mediante mapas bibliométricos, los temas más relevantes de la gestión de conocimiento presentan un total de 678 ocurrencias y 1.370 relaciones. En la Tabla 24, se pueden observar que los temas relevantes se han identificado en 6 clusteres.

Tabla 24. Los clusteres identificados dentro del concepto gestión de conocimiento en el ámbito del ecosistema

Cluster	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Capacitación e innovación	131	308	441
Investigación colaborativa	120	305	461
Transferencia y mercado	65	157	213
Aprendizaje colectivo	200	270	654
Creatividad y transformación	53	119	178
Riesgo y mercado	109	211	395
Total general	678	1.370	2.342

El cluster Capacitación e Innovación integra 23 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 131 y 308 vinculaciones con el resto de los temas, y por ende clústeres. En términos cualitativos, este cluster, comprende los temas que van desde el aprendizaje hasta la innovación, pasado por las políticas regional y herramientas de gestión de conocimiento, tal como se puede observar en la Tabla 25 y Figura 15.

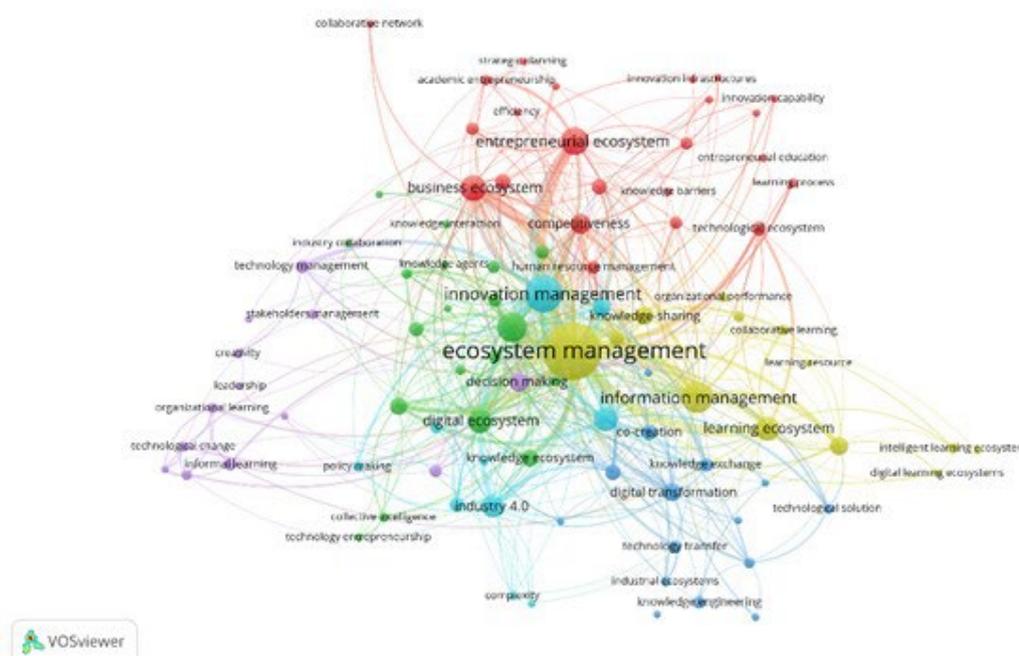


Figura 15. Mapa bibliométrico y relaciones de los temas principales para la gestión de conocimiento en el ámbito de ecosistemas.

Dentro de los temas identificados en este Cluster, resaltan por su relación con otros temas y con los objetivos planteados en la presente investigación: KNOWLEDGE EXCHANGE, LEARNING ECOSYSTEM, COLLABORATIVE LEARNING, KNOWLEDGE-SHARING, DIGITAL LEARNING ECOSYSTEM, COLLECTIVE INTELLIGENCE, KNOWLEDGE INTERACION, INNOVATION CAPABILITY, INNOVATION INFRASTRUCTURE.

Tabla 25. Principales temas relacionados con el cluster de capacitación e innovación

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Capacitación e innovación	131	308	441
Academic entrepreneurship	4	9	14

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Academic leadership	2	7	7
Business ecosystem	21	37	68
Collaborative network	2	2	4
Competitiveness	13	25	42
Efficiency	2	4	4
Entrepreneurial ecosystem	24	29	61
Entrepreneurial education	2	3	3
Human resource management	6	24	30
Innovation capability	2	9	12
Innovation infrastructures	2	7	7
Innovation performance	5	10	13
Intellectual property	8	17	23
Knowledge acquisition	8	24	27
Knowledge barriers	2	5	5
Knowledge spillovers	2	9	10
Knowledge transfer mechanisms	2	10	11
Knowledge worker	5	13	16
Learning process	3	9	13
Regional innovation systems	2	12	13
Regional policy	5	19	24
Strategic planning	2	6	6
Technological ecosystem	7	18	28

ENTREPRENEURIAL-ECOSYSTEM resulta ser el tema con mayor ocurrencia y relaciones dentro del mismo cluster (24 y 29 respectivamente). Este tema se ha identificado previamente en el análisis de temas relacionados con la innovación abierta.

De igual forma, COMPETITIVENESS, es un tema importante para el estudio, porque guarda relación con KNOWLEDGE BARRIERS, LEARNING-PROCESS, HUMAN-RESOURCE-MANAGEMENT, ORGANIZATIONAL-PERFORMANCE, EFFICIENCY, y concentra 13 y 25, ocurrencias y relaciones respectivamente. Otro tema también identificado como relevante en la búsqueda de temas relacionados con la innovación abierta.

Igualmente, BUSINESS-ECOSYSTEM, resulta en siguiente tema con un volumen elevado de ocurrencias y relaciones (21 y 37, respectivamente). Este tema guarda relación con

COMPETITIVENESS, KNOWLEDGE INTERATION, KNOWLEDGE ENGINEERING, KNOWLEDGE INTERATION.

El Cluster Investigación colaborativa integra 19 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 120 y 305 vinculaciones con el resto de los temas, y por ende clusteres. En términos cualitativos, este Cluster, comprende los temas que van desde el conocimiento compartido, hasta la innovación colaborativa, pasado por la investigación y desarrollo, tal como se puede observar en la Tabla 26 y Figura 15.

Tabla 26. *Los principales temas relacionados con el cluster de investigación colaborativa.*

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Investigación colaborativa	120	305	461
Collaborative open innovation	10	23	40
Collective intelligence	3	8	11
Digital ecosystem	18	32	60
Dynamic capabilities	4	18	23
Industry collaboration	2	8	9
Innovation ecosystem	27	43	99
Knowledge agents	2	10	11
Knowledge creations	6	13	18
Knowledge ecosystem	10	26	38
Knowledge flow	5	16	21
Knowledge interaction	2	11	12
Knowledge networks	5	18	23
Knowledge society	3	15	17
Network management	4	15	18
Organizational culture	6	11	16
Research and development management	7	19	24
Structural optimization	2	6	6
Technology entrepreneurship	2	4	5
Triple helix model	2	9	10

Una vez más, el tema de INNOVATION-ECOSYSTEM resulta con mayor ocurrencia y relaciones dentro de este cluster (27 y 43 respectivamente). La aparición continua resalta que es un aspecto relevante por la necesidad de crecimiento en con la colaboración de distintos agentes en función en la estrategia.

De igual forma, COLLABORATIVE-OPEN-INNOVATION, es un tema importante para el estudio, porque guarda relación con COLLABORATIVE-LEARNIG, KNOWLEDGE-SHARING, ORGANZIONAL-LEARNIG, COLLECTIVE-INTELLIGENTE, y concentra 10 y 23, ocurrencias y relaciones respectivamente.

El cluster transferencia y mercado integra 15 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 65 y 157 vinculaciones con el resto de los temas, y por ende clusteres. En términos cualitativos, este cluster, comprende los temas que van desde el conocimiento, hasta los modelos de negocio, pasado por las transformación digital y transferencia, tal como se puede observar en la Tabla 27 y Figura 15.

Tabla 27. Los principales temas relacionados con el cluster de transferencia y mercado.

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Transferencia y mercado	65	157	213
Business model innovation	8	22	33
Business process management innovation	4	13	18
Co-creation	8	15	20
Competitive intelligence	2	3	4
Design thinking	2	6	6
Digital transformation	11	22	32
Enterprise resource management	2	8	9
Industrial ecosystems	3	7	10
Information dissemination	2	2	2
Innovation policy	2	10	10
Knowledge engineering	5	13	14
Knowledge exchange	6	12	19
Structural modelling	2	5	6
Technological solution	3	7	14
Technology transfer	5	12	16

DIGITAL-TRANSFORMATION resulta ser el tema con mayor ocurrencia y relaciones dentro del mismo cluster (11 y 22 respectivamente). En esta línea, es posible resaltar que la DIGITAL-TRANSFORMATION es un aspecto relevante por la introducción de la digitalización y la capacidad de análisis de datos y la agilidad de procesar datos ayudando al desarrollo de las investigaciones en general, situación que se ve reflejada en los temas con los que guarda relación, tales como:

KNOWLEDGE-ENGINEERING, BUSSINES-PROCESS-MANAGEMEN-INNOVATION, DESIGN-THINKING, TECHNOLOGICAL-CHANGE, EFFICIENCY, COMPETETIVENESS.

De igual forma, CO-CREATION, es un tema importante para el estudio, porque guarda relación con COMPETITIVENESS, EFFICIENCY, CREATIVITY, INNOVATION CAPABILITY, concentra 8 y 15, ocurrencias y relaciones respectivamente. Además, en el análisis de los términos relacionado con la innovación abierta ya se reflejado su relevancia.

El cluster aprendizaje colectivo integra 13 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 200 y 270 vinculaciones con el resto de los temas, y por ende clusteres. En términos cualitativos, este cluster, comprende los temas que van desde el aprendizaje, hasta los modelos de gestión del ecosistema, pasado por las colaboraciones en distintos aspectos de desarrollo, tal como se puede observar en la Tabla 28 y Figura 15.

Tabla 28. Los temas principales relacionados con el cluster de aprendizaje colectivo.

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Aprendizaje colectivo	200	270	654
Collaborative environments	7	19	25
Collaborative knowledge management	4	12	14
Collaborative learning	4	10	16
Digital learning ecosystems	2	4	6
Ecosystem management	101	82	322
E-learning	11	18	34
Information management	31	46	107
Intelligent learning ecosystem	4	8	11
Knowledge-sharing	11	25	38
Learning ecosystem	18	28	61
Learning organizations	2	4	5
Learning resource	2	7	7
Organizational performance	3	7	8

Dentro de los de mayor ocurrencia se pueden destacar ECOSYSTEM-MANAGEMENT, LEARNING-ECOSYSTEM y KNOWLEDGE-SAHRING. Entre estos el tema ECOSYSTEM-MANAGEMENT ha sido

anteriormente identificado como relevante y vuelve a aparecer con una ocurrencia y relaciones dentro del mismo clúster (101 y 82 respectivamente).

De igual forma, LEARNING-ECOSYSTEM, es un tema importante para el estudio, porque guarda relación con ECOSYSTEM-MANAGEMENT, ORGANIZATIONAL-LEARNIG, KNOLEDGE-ENGINEERING, ENTREPRENEURIAL-ECOSYSTEM, y concentra 18 y 28, ocurrencias y relaciones respectivamente.

También, KNOWLEDGE-SHARING, es un tema importante, entre otros temas guarda relación con LEARNING-ECOSYSTEM, COLLABORATIVE LEARNIG, COMPETITIVENESS Y KNOWLEDGE ECOSISTEM, y concentra 11y 25, ocurrencias y relaciones respectivamente.

El cluster Creatividad y transformación integra 13 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 53 y 119 vinculaciones con el resto de los temas, y por ende clústeres. En términos cualitativos, este cluster, comprende los temas que van desde la continua formación, hasta la Industria, pasado por la tecnología, creatividad y gestión del riesgo, tal como se puede observar en la Tabla 29 y Figura 15.

Tabla 29. Los temas principales relacionados con el cluster de creatividad y transformación.

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Creatividad y transformación	53	119	178
Continuing education	2	6	11
Creativity	3	4	5
Crisis management	2	6	6
Decision making	12	27	43
Enterprise modelling	4	7	12
Industrial management	5	12	14
Informal learning	5	9	17
Leadership	2	3	3
Organizational learning	4	11	17
Stakeholders management	3	9	11
Supply chain management	2	4	4
Technological change	3	9	15
Technology management	6	12	20

DECISION-MAKING resulta ser el tema con mayor ocurrencia y relaciones dentro del mismo clúster (12 y 27 respectivamente). En esta línea, es posible resaltar que la DECISION-MAKING es un aspecto relevante por aprender de los errores es la clave hacia la resiliencia, situación que se ve reflejada en los temas con los que guarda relación, tales como: CREATIVITY, LEARNIG-PROCESS, EFFIENCY, LEADERSHIP, INFORMATION LEARNIG, COMPLEXITY, KNOWLEDGE BARRIERS.

De igual forma, TECHNOLOGY-MANAGEMENT, es un tema importante para el estudio, porque guarda relación con TECHNOLOGY TRANSFER, TECHNOLOGICAL ECOSYSTEM, LEARNIG PROCESS, COMPETITIVENESS, INNOVATION CAPABILITY, y concentra 6 y 12, ocurrencias y relaciones respectivamente.

El cluster riesgo y mercado integra 10 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 109 y 211 vinculaciones con el resto de los temas, y por ende clústeres. En términos cualitativos, este cluster, comprende los temas que van desde la complejidad de la sociedad, hasta la digitalización, pasado por las políticas, y el conocimiento de la economía, tal como se puede observar en la Tabla 30 y Figura 15.

Tabla 30. *Los principales temas relacionados con el cluster de riesgo y mercado.*

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Riesgo y mercado	109	211	395
Complexity	2	9	9
Customer knowledge management	2	6	6
Economic and social effects	11	31	44
Industry 4.0	15	33	55
Innovation management	44	49	136
Knowledge economy	4	18	24
Open innovation	19	30	70
Policy making	3	8	13
Sustainability	2	8	11
Sustainable development	7	19	27

En este cluster los temas más relevantes según la ocurrencia son: INNOVATION-MANAGEMENT, OPEN-INNOVATION e INDUSTRIA 4.0. Una vez más, aparece como tema relevante INNOVATION-MANAGEMENT, con una ocurrencia elevada un 50% más respecto a los demás.

De igual forma, OPEN-INNOVATION, es un tema importante para el estudio, porque guarda relación con COLLECTIVE INTELLIGENCE, COLLABORATIVE LEARNING, KNOWLEDGE-SHARING, EFFICIENCY, INNOVATION-CAPABILITY, ECOSYSTEM-MANAGEMENT, STAKEHOLDERS-MANAGEMENT, y concentra 19 y 30, ocurrencias y relaciones respectivamente.

Estas relaciones identificadas en este segundo análisis bibliométrico, por una parte, presentan similitud en algunos temas del primer análisis realizado entorno a la innovación abierta, reforzando la necesidad de innovación abierta entre otras. Los nuevos temas relevantes en este análisis reflejan la necesidad de herramientas de gestión del conocimiento hacia organizaciones innovadora y organizaciones del aprendizaje que es una de la línea de la propuesta nueva propuesta de esta investigación hacia la filosofía ANTIFRAGILIDAD. Además, con el tema de DECISIÓN-MAKING nos lleva hacia el concepto intuición de equipo entre otros que es otra línea de la filosofía ANTIFRAGILIDAD base principal de esta investigación.

Para finalizar, si analizamos lo anterior desde una perspectiva de evolución (ver **Figura 16**), podemos observar que el tema de ECOSYSTEM-MANAGEMENT se mantiene como un elemento dinámico, a pesar de ser un aspecto en el que se viene trabajando desde tiempo atrás. En este sentido, la gestión del conocimiento, la innovación abierta son la base, pero en un alcance mayor donde se identifica una mayor interacción y/o colaboración con agentes del entorno donde los aspectos como DIGITAL-TRANSFORMATION, INDUSTRIAL-ECOSYSTEM, DECISION-MAKING y ENTREPRENEURIAL-ECOSYSTEM se ven en tendencia en los últimos años como temas en desarrollo.

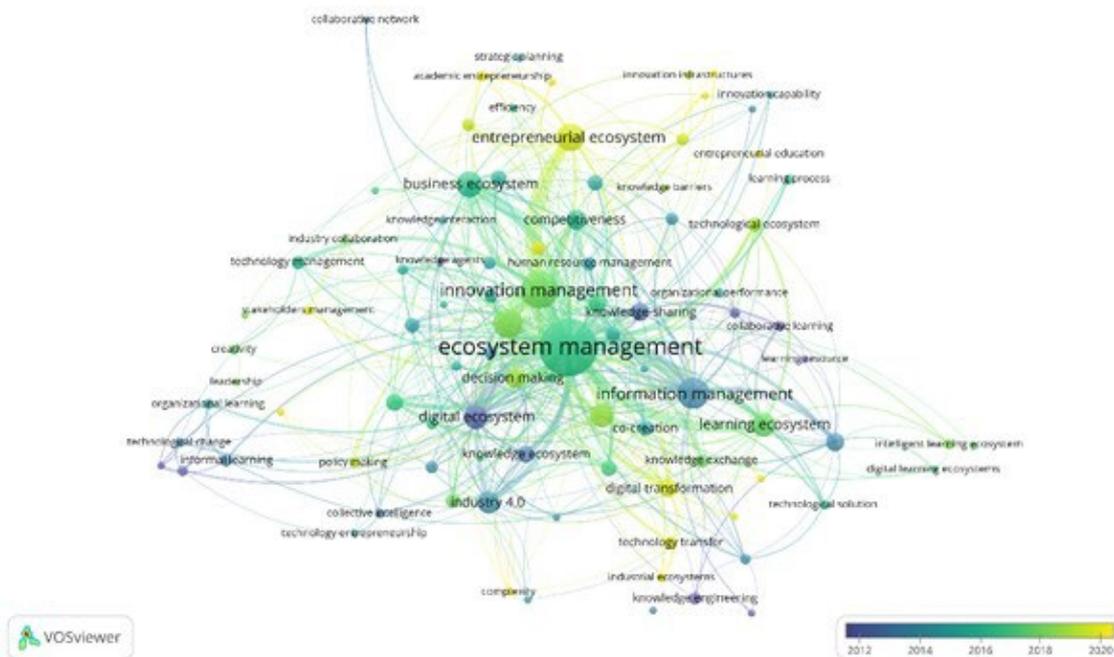


Figura 16. Mapa bibliométrico evolutivo para los enfoques de gestión del conocimiento en el ámbito de ecosistemas de 2003 a 2021.

3.2.3.-Diversidad desde la perspectiva de género y cultura

El análisis exploratorio realizado entorno al concepto de diversidad ha presentado las siguientes conclusiones;

- La diversidad es necesario tomar en cuenta desde la perspectiva de género y cultura
- La presencia de la mujer tiene un efecto positivo en las organizaciones
- La presencia de la mujer en puestos directivos conlleva a un ahorro de coste y a un aprovechamiento de talento
- La cultura organizativa está relacionada con la diversidad
- La diversidad desde la perspectiva de género y cultura es una ventaja competitiva

Con objetivo de contrastar y verificar que estas conclusiones van alineadas con las investigaciones científicas, y apoyar o reforzar la línea de investigación. Se ha realizado un análisis bibliométrico en términos de la diversidad desde la perspectiva de género y cultura.

Tomando en cuenta la consulta avanzada diversidad desde la Perspectiva de Género y Cultura: TITLE-ABS-KEY ("culture") AND TITLE-ABS-KEY ("organizational ecosystem" OR "organisational ecosystem" OR "business ecosystem" OR "enterprise ecosystem" OR "industrial ecosystem" OR "open innovation ecosystem" OR "innovation ecosystem" OR "research ecosystem" OR "r&d ecosystem" OR "science and technology ecosystem" OR "s&t ecosystem" OR "Entrepreneurship ecosystem" OR "Entrepreneurial ecosystem" OR "learning ecosystem" OR "knowledge ecosystem" OR "regional ecosystem" OR "smart ecosystem" OR "diversity ecosystem")

A continuación, se presenta el análisis del rendimiento bibliométrico del principal enfoque de diversidad desde la perspectiva de género y cultura, en términos de publicación, citas e impacto a través del análisis de los siguientes indicadores bibliométricos; documentos publicados, citas recibidas, factor de impacto de revistas, índice h, publicaciones más citadas, autores más citados y datos sobre la distribución geográfica de las publicaciones.

En la Figura 17 se muestra la distribución anual de publicaciones relacionadas con los enfoques de cultura en el ámbito de ecosistemas búsqueda desde 1985 hasta 2021 y la distribución de citas en el mismo periodo.

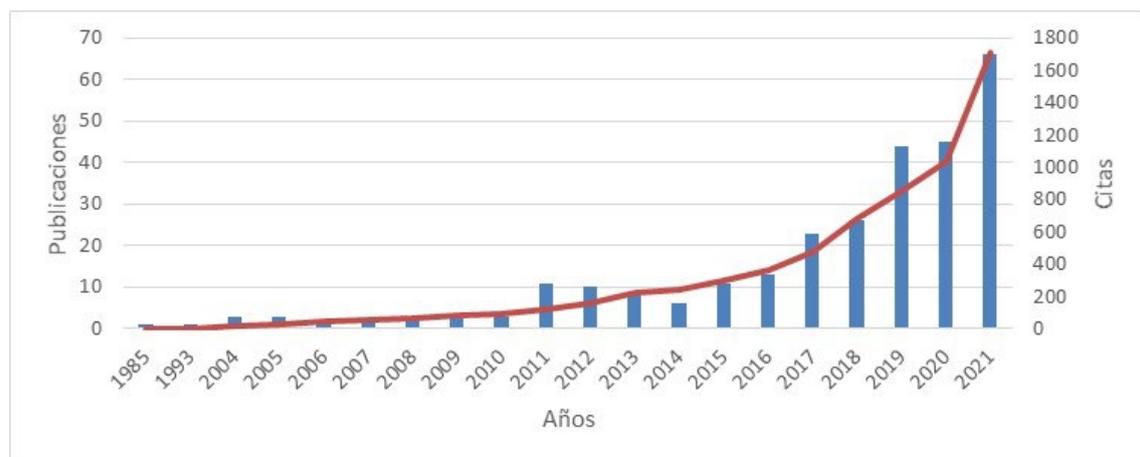


Figura 17. Distribución anual de publicaciones alojadas y citas en "Scopus" para el ámbito de la diversidad con perspectiva de género y cultura con enfoque de ecosistemas búsqueda entre 1985 y 2021.

En este sentido, lo siguiente es analizar el rendimiento que tienen los principales autores, organizaciones, países, fuentes y áreas de conocimiento, con la idea de centrar cuáles están siendo los principales agentes de desarrollo y los enfoques que están promoviendo.

Tomando en cuenta lo anterior, los autores más productivos y citados ayuda a evaluar el peso que tienen estos en el desarrollo de la diversidad en género y cultura en ecosistemas.

En la Tabla 31 se muestran los autores más productivos entre 1985 y 2021, incluyendo el enfoque de diversidad con la perspectiva de género y cultura desde el ámbito de ecosistemas que desarrollan en sus publicaciones.

Tabla 31. Autores más productivos entre 1985 y 2021 en el ámbito de la diversidad perspectiva género y cultura en los ecosistemas.

Autores	Publicaciones
Carayannis, E.G.	4
Campbell, D.F.J.	3
Afsarmanesh, H.; Audretsch, D.B.; Camarinha-Matos, L.M.; Carcary, M.; Cohen, B.; Cresswell, K.; Cross, S.; Cunningham, J.A.; De Moura Ferreira Danilevich, Â.; Doherty, E.; Dove, E.S.; Eason, S.; Franklin, B.D.; Hinder, S.; Ismail, K.; Kolker, E.; Krasuska, M.; Labib, H.; Lane, W.; Lee, Y.W.; Malecki, E.J.; Mason, K.; Mozaffar, H.; Nguyen, H.T.; Ratten, V.; Rong, K.; Roundy, P.T.; Saguy, I.S.; Sheikh, A.; Spigel, B.; Williams, R.; Yusoff, W.F.W.; Zabri, S.M.; Zabri, S.M.; Özdemir, V.	2

En la siguiente Tabla 32 se encuentran las organizaciones con más publicaciones en este ámbito. Durante el periodo de 1997 y 2021 las organizaciones más productivas son escuela de negocios la Universidad de Edimburgo, la Universidad Georgia de Washington, Universidad Alpen-Adria de Klagenfurt y la Escuela de Negocios de Newcastle.

Tabla 32. Organizaciones más relevantes en publicaciones de diversidad en perspectiva de género y cultura en ecosistemas desde 1985 a 2021.

Organizaciones	Publicaciones
University of Edinburgh Business School	5
The George Washington University; Alpen-Adria-Universität Klagenfurt; The University of Edinburgh; Newcastle Business School	4
Stanford University; LUT University; Universität für angewandte Kunst Wien; University College London; Tsinghua University; Northeastern University; Swinburne University of Technology; Universidade Nova de Lisboa; Universiti Tun Hussein Onn Malaysia	3

Por otro lado, en la Tabla 33 se encuentra los países más productivos en relación con los enfoques de diversidad en perspectiva de género y cultura en términos de ecosistemas durante el periodo de 1985 a 2021. Entre los más destacados, se pueden observar Estados Unidos, Reino Unido, China, Canadá, Australia, Finlandia, India, España, Francia e Italia.

Tabla 33. Países más productivos entre 1985 y 2021 en el ámbito de la diversidad en perspectiva de género y cultura.

País	Publicaciones
Estados Unidos	80
Reino Unido	32
China	23
Canadá	17
Australia; Finlandia	14
India; España	13
Francia	12
Alemania; Italia	11
Portugal	10
Holanda	9
Austria; Chile	8
Brasil; Malasia	7
Rusia; Corea del sur	6
Indonesia; Irán, Irlanda; Japón, Nueva Zelanda; África del sur; Suiza; Turquía	5

Por otro lado, en la Tabla 34 se puede ver las fuentes más productivas desde el ámbito de la diversidad en perspectiva de género y cultura en el periodo 1997 y 2021. Entre las fuentes más destacadas están *Sustainability Switzerland*, *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*, *Small Business Economics* y *Contributions To Management Science*.

Tabla 34. Fuentes más productivas para los enfoques de diversidad desde la perspectiva de género y cultura en el ámbito de ecosistemas entre 1985 y 2021.

Fuente	Publicaciones	SJR	H-index	Doc. totales	Citas totales	Auto citas	% Colaboración internacional
Sustainability Switzerland	7	0,33	9	37	133	14	10,81
Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies	6	0,645	15	57	319	89	24,56

Fuente	Publicaciones	SJR	H-index	Doc. totales	Citas totales	Auto citas	% Colaboración internacional
Small Business Economics	5	2,202	131	240	2.366	296	50,83
Contributions To Management Science	4	N/A	14	N/A	N/A	N/A	N/A
IFIP Advances In Information And Communication Technology	4	0,189	53	1.032	1.792	252	24,9
International Entrepreneurship and Management Journal	4	1,338	55	108	1.098	138	46,3
Journal of Technology Transfer	4	1.768	79	113	1.517	230	43,36

Es importante resaltar como fuente principal en términos de cantidad de publicaciones a la revista *Sustainability Switzerland*. En términos de cantidad de publicaciones la revista *Small Business Economics* presenta 5, pero tiene el índice SJR más alto con una citación muy alta y un porcentaje mayor del 50% en colaboración internacional.

Por último, la Tabla 35 muestra las áreas de investigación más relevantes de 1997 y 2021. En términos de publicaciones están las áreas de negocio, gestión y contabilidad junto con las ciencias sociales con una cantidad alrededor de 100 publicaciones. Con un menor número de publicaciones les siguen las áreas más productivas; Ciencias de la Computación, Economía, Econometría y Finanzas, Ingeniería, Ciencias de la Decisión y Ciencias Medioambientales.

Tabla 35. Áreas de investigación más relevantes entre 1985 y 2021.

Área de investigación	Publicaciones
Negocios, gestión y contabilidad	135
Ciencias sociales	82
Ciencias de la computación	62
Economía, econometría y finanzas	57
Ingeniería	47
Ciencias de la decisión	36
Ciencias medioambientales	35
Energía	15
Ciencias agrarias y biológicas; Medicina	14
Matemáticas	9
Bioquímica, Genética y Biología Molecular	8
Artes y Humanidades	7

Área de investigación	Publicaciones
Inmunología y Microbiología; Psicología	6
Ciencias de la Tierra y Planetarias	5
Farmacología, Toxicología y Farmacia	4
Ingeniería química; Profesiones de la salud; Química; Ciencias de los materiales; Multidisciplinar	3

Los resultados obtenidos del análisis de rendimiento de la diversidad desde la perspectiva de género y cultura en el ámbito de ecosistemas, nos ha indicado la creciente productividad de publicaciones. Y el impacto positivo en la investigación con un crecimiento exponencial de citas de estas publicaciones. A su vez, los autores y universidad más activos identificando los países y en qué tipo de revistas.

A continuación, con objetivo de visualizar y analizar los temas más representativos de la diversidad desde la perspectiva de género y cultura en el ámbito de los ecosistemas, así como su relación, y la evolución se ha realizado un análisis mediante mapas bibliométricos.

Dentro de los mapas bibliométricos, concretamente, en el análisis de los temas más representativo de la diversidad desde la perspectiva de género y cultura en el ámbito de ecosistemas, en total se han identificado 681 ocurrencias y 1.170 relaciones. En la Tabla 36, los temas relevantes alrededor del concepto de diversidad en perspectiva de género y cultura aparecen 86 temas agrupados en 6 cluster, con una ocurrencia total de 681 y 1.170 relaciones.

Tabla 36. Los clusters identificados para el tema de la diversidad desde la perspectiva de género y cultura en el ámbito de ecosistemas.

Cluster	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Investigación y creación	174	284	553
Entorno abierto y diverso	75	209	290
Aprendizaje tecnológico	85	183	260
Cultura emprendedora	211	189	456
Conocimiento y colaboración	64	164	280
Digitalizaciones e innovación	72	141	229
Total general	681	1.170	2.068

El cluster investigación y creación integra 19 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 174 y 284 vinculaciones con el resto de los temas, y por ende clusteres. En términos cualitativos, este cluster, comprende los temas que van desde la investigación, hasta la creación pasado por las políticas regional y gestión de conocimiento, tal como se puede observar en la Tabla 37 y Figura 18.

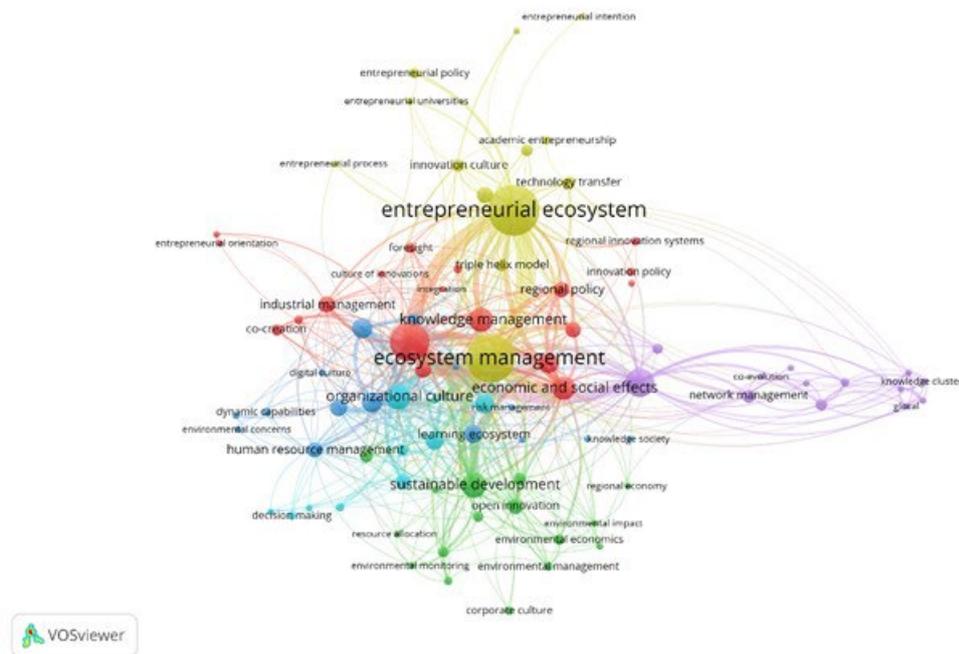


Figura 18. Mapa bibliométrico y relaciones de los temas principales para diversidad desde la perspectiva de género y cultura en el ámbito de ecosistemas de 1985 a 2021.

Tabla 37. Los temas principales identificados en el cluster investigación y creación.

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Investigación y creación	174	284	553
Co-creation	5	9	13
Competitiveness	10	23	35
Culture of innovations	2	9	10
Digital ecosystem	3	8	10
Economic and social effects	18	30	77
Entrepreneurial orientation	2	3	3
Foresight	4	9	12
Governance	3	7	8
Industrial management	10	26	35

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Innovation management	53	47	155
Innovation policy	3	7	7
Integration	2	7	7
Knowledge management	20	24	48
Living lab	2	3	4
National innovation system	2	3	3
Policy making	9	21	37
Regional innovation systems	3	11	13
Regional policy	9	17	36
Sustainability	14	20	40

En este cluster también, el tema con mayor ocurrencia y relaciones es INNOVATION-MANAGEMENT, (53 y 47 respectivamente). No es necesario resaltar su relevancia otra vez.

De igual forma, KNOWLEDGE MANAGEMENT, es un tema importante para el estudio, porque guarda relación con KNOWLEDGE-CLUSTERS, KNOWLEDGE SOCIETY, INTEGRATION, ORGANIZTIONAL CULTURE, HUMAN-RESOURCE-MANAGEMENTEN, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT y concentra 20 y 24, ocurrencias y relaciones respectivamente.

También, ECONOMIC AND SOCIAL EFFECTS, es un tema con ocurrencia y relación elevada. Además, es un tema importante para el estudio, porque guarda relación directa con INNOVATION-MANAGEMENT, REGIONAL ECONOMY, REGIONAL POLICY.

El cluster entorno abierto y diverso integra 16 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 75 y 209 vinculaciones con el resto de los temas, y por ende clústeres. En términos cualitativos, este cluster, comprende los temas que van desde el entorno y la cultura hasta la innovación pasado por las políticas regional y la estrategia, tal como se puede observar en la Tabla 38 y Figura 18.

Tabla 38. Los temas principales identificados en el cluster Entorno abierto y diverso.

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Entorno abierto y diverso	75	209	290
Business model innovation	6	15	18
Corporate culture	3	4	4
Cultural anthropology	2	10	10
Environmental economics	4	14	19
Environmental impact	2	10	11
Environmental management	3	9	12
Environmental monitoring	2	9	10

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Environmental planning	4	15	20
Industrial ecosystems	3	7	10
Open innovation	8	23	35
Regional economy	2	6	6
Resource allocation	2	8	8
Service ecosystems	2	9	12
Stakeholders management	6	21	25
Strategic planning	4	18	20
Sustainable development	22	31	70

OPEN INNOVATION resulta ser el tema entre las de más ocurrencia y relaciones dentro del mismo cluster (8 y 23 respectivamente). En esta línea, es posible resaltar que la OPEN-INNOVATION es un aspecto relevante por la necesidad de afrontar los desafíos tecnológicos, económicos y sociales con ayuda del entorno y agentes del entorno, situación que se ve reflejada en los temas con los que guarda relación, tales como: LEARNIG-ECOYSTEM, ECONOMIC AND SOCIAL EFFETCS, INTEGRATION, CORPORATE CULTURE y ENTREPRENEURIAL-INTENTION.

De igual forma, STAKEHOLDERS-MANAGEMENT es un tema importante para el estudio, porque guarda relación con KNOWLEDGE-CLUSTERS, INTEGRATION, ORGANIZTONAL CULTURE, HUMAN-RESOURCE-MANAGEMENT, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT y concentra 6 y 12, ocurrencias y relaciones respectivamente.

El cluster aprendizaje tecnológico integra 15 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 75 y 209 vinculaciones con el resto de los temas, y por ende clusteres. En términos cualitativos, este cluster, comprende los temas que van desde la tecnología y digitalización hasta el aprendizaje pasado por las políticas regional y gestión de riesgo, tal como se puede observar en la Tabla 39 y Figura 18.

Tabla 39. Los temas principales identificados en el cluster aprendizaje tecnológico.

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Aprendizaje tecnológico	85	183	260
Appropriate technology	2	4	4
Digital culture	2	6	6
Digital transformation	14	25	46
Dynamic capabilities	3	9	9
E-learning	6	10	12
Emerging technologies	2	7	7
Environmental concerns	2	6	6
Human resource management	9	23	30
Information management	14	33	58
Innovation performance	2	5	6
Knowledge society	2	3	3
Learning ecosystem	12	19	29
Risk management	2	10	10
Technology innovation	2	7	7
Technology management	11	16	27

Los temas relevantes en este cluster por ocurrencia y relevancia son: INFORMATION-MANAGEMENT, LEARNIG ECOSYSTEM, TECHNOLOGY MANAGEMENT.

INFORMATION MANAGEMENT resulta ser el tema entre las de más ocurrencia y relaciones dentro del mismo cluster (14 y 33 respectivamente). En esta línea, es posible resaltar que la INFORMATION MANAGAMENT es un aspecto relevante por la necesidad de afrontar los desafíos tecnológicos, económicos y sociales, situación que se ve reflejada en los temas con los que guarda relación, tales como: HUMAN RESOURCE MANAGEMENT, RESOURCE-ALLOCATION, OPEN INNOVATION, ENTREPRENEURIAL PROCESS.

De igual forma, LEARNING-ECOSYSTEM es un tema importante para el estudio, además ya se ha identificado en otro clúster su relevancia y sus relaciones con los temas como KNOWLEDGE-CLUSTERS, INTEGRATION, ORGANIZTONAL CULTURE, HUMAN-RESOURCE-MANAGEMENT, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT y concentra 12 y 19, ocurrencias y relaciones respectivamente.

También, TECHNOLOGY-MANAGEMENT, se trata de un tema importante para el estudio, y guarda relación TECHNOLOGY-TRANSFER, DINAMIC-CAPABILITIES, ENREPRPENEURIAL ECOSYSTEM.

El cluster cultura emprendedora integra 13 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 211 y 189 vinculaciones con el resto de los temas, y por ende clusteres. En términos cualitativos, este cluster, comprende los temas que van desde los diversos emprendimientos hasta la transferencia pasado por la colaboración con el entorno abierto, tal como se puede observar en la Tabla 40 y Figura 18.

Tabla 40. Los temas principales identificados en el cluster cultura emprendedora.

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculo	Vínculos Totales
Cultura emprendedora	211	189	456
Academic entrepreneurship	3	2	2
Ecosystem management	80	65	212
Entrepreneurial culture	10	8	16
Entrepreneurial ecosystem	84	52	145
Entrepreneurial education	5	7	8
Entrepreneurial intention	2	1	1
Entrepreneurial policy	4	2	5
Entrepreneurial process	2	3	4
Entrepreneurial universities	2	5	6
Innovation culture	6	12	15
Technological ecosystem	2	2	3
Technology transfer	6	13	19
Triple helix model	5	17	20

En este cluster por una elevada ocurrencia se puede destacar dos temas: ECOYSTEM-MANAGAMENT y ENTREPRENURIAL ECOSYSTEM. Ambos temas destacan aquí y en cluster anterior y/o búsquedas previas.

Además de estas, ENTREPRENEURIAL-CULTURE es un tema importante para el estudio, porque guarda relación con ORGANIZATIONAL CULTURE, ECONOMIC AND SOCIAL EFFECTS, CO-EVOLUTION y HUMAN RESOURCE MANAGEMENT.

El cluster conocimiento y colaboración integra 13 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 64 y 164 vinculaciones con el resto de los temas, y por ende clusteres. En términos cualitativos, este cluster, comprende los temas que van desde los diversos conocimientos hasta la evolución pasado por la colaboración con el entorno abierto, tal como se puede observar en la Tabla 41 y Figura 18.

Tabla 41. Los temas principales en el cluster conocimiento y colaboración.

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Conocimiento y colaboración	64	164	280
Co-evolution	2	7	7
Collaborative open innovation	4	11	13
Democracy of knowledge	3	12	18
Glocal	2	9	15
Innovation ecosystem	29	48	101
Knowledge clusters	2	9	15
Knowledge fractals	2	9	15
Knowledge production	2	8	8
Knowledge swings	2	9	15
Knowledge weavers	2	9	15
Network management	7	13	22
Quadruple helix model	5	14	26
Quintuple helix model	2	6	10

En este cluster, un tema es relevante únicamente por un nivel de ocurrencia elevado y relaciones, INNOVATION ECOSYSTEM (80 y 65 respectivamente). En esta línea, es posible resaltar que su relevancia ha sido identificada previamente, con la necesidad de abordar la innovación en un alcance más grande. Lo que va en la línea de esta investigación.

De igual forma, COLLABORATIVE-OPEN INNOVATION es un tema importante para el estudio, pero también ha sido identificado relevante previamente identificando su relación con otros temas.

El cluster digitalización e innovación integra 10 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 72 y 141 vinculaciones con el resto de los temas, y por ende clusteres. En términos cualitativos,

este cluster, comprende los temas que van desde la digitalización hasta la innovación pasando por la colaboración en la investigación y desarrollo, tal como puede verse en la Tabla 42 y Figura 18.

Tabla 42. Los temas principales identificados en el cluster digitalización e innovación.

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Digitalización e innovación	72	141	229
Business ecosystem	13	23	35
Collaborative network	2	8	8
Communication	2	4	4
Decision making	3	7	7
Industry 4.0	5	13	16
Laws and legislation	2	5	6
Leadership	9	15	28
Organizational culture	21	32	68
Organizational innovation	3	6	9
Research and development management	12	28	48

ORGANIZATIONAL CULTURE resulta ser el tema entre las de más ocurrencia y relaciones dentro del mismo cluster (21 y 32 respectivamente). En esta línea, es posible resaltar que la ORGANIZATIONAL-CULTURE es un aspecto relevante por la necesidad de afrontar los desafíos tecnológicos, económicos y sociales en conjunto y con una estrategia inteligente con mayor alcance de cultura como la diversidad, situación que se ve reflejada en los temas con los que guarda relación, tales como: HUMAN RESOURCE MANAGEMENT, OPEN INNOVATION, SOCIAL-EFFECTS, INTEGRATION, RISK MANAGEMENT, INNOVATION-CULTURE, CULTURE OF INNOVATION.

Estas relaciones identificadas en este tercer análisis bibliométrico reflejan muchos términos en común con los dos primeros análisis realizados en innovación abierta y gestión de conocimiento en el ámbito de ecosistema. Además, los términos de INNOVATION-CULTURE, ORGANIZATION-CULTURE, CULTURE OF INNOVATION, INTEGRATION y RISK-MANAGEMENT reflejan la influencia de la diversidad desde la perspectiva de género y cultura y la necesidad de opcionalidad, dispersión, oportunidad, multidisciplinariedad, competencias en proyectos que marcan la línea hacia la ANTIFRAGILIDAD.

Para finalizar, si analizamos lo anterior desde una perspectiva de evolución (ver Figura 19), podemos observar que el tema de ENTREPRENEURIAL ECOSYSTEM se mantiene como un elemento dinámico, a pesar de ser un aspecto en el que se viene trabajando desde tiempo atrás. En este sentido, la gestión del conocimiento, la gestión del ecosistema y la cultura organizacional se relacionan generando nuevos ecosistemas en los cuales, aspectos como la dispersión, simplicidad, vía negativa y espíritu paseante curioso como relevantes para las organizaciones y su gestión.

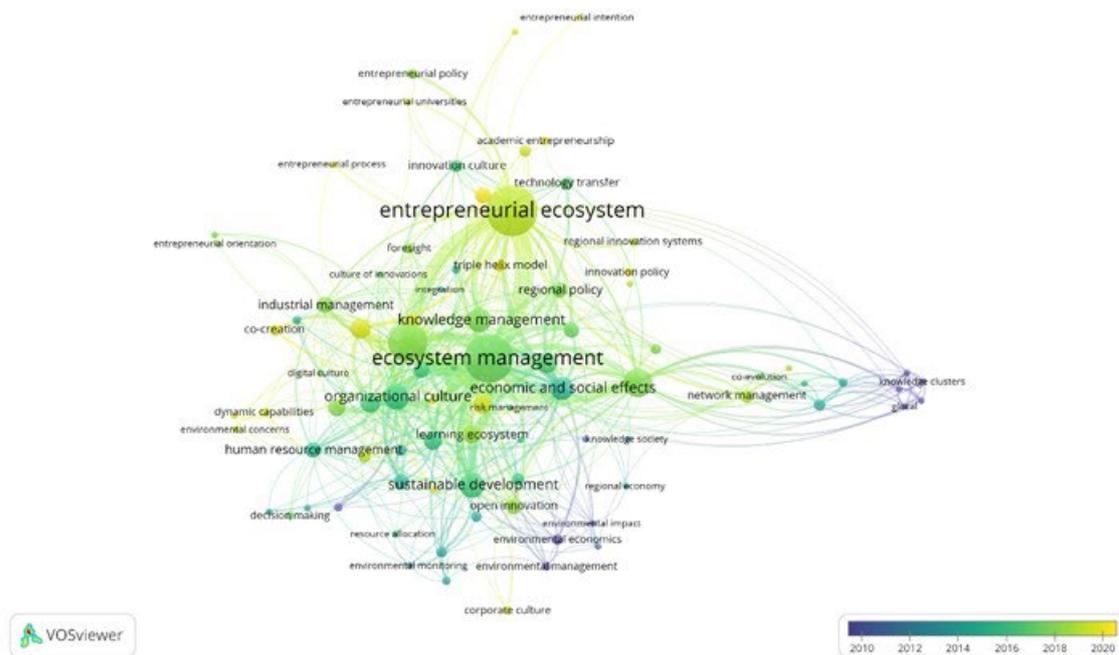


Figura 19. Mapa bibliométrico evolutivo para los enfoques de diversidad desde la perspectiva de género y cultura en el ámbito de ecosistemas de 1985 a 2021.

Tras investigar los conceptos de innovación abierta, gestión del conocimiento y diversidad desde la perspectiva de género y cultura mediante análisis de rendimiento y mapas bibliométricos, podemos afirmar que son acorde a los conceptos investigados para definir el nuevo modelo de gestión basado en ecosistemas antifrágiles de innovación. Estos conceptos están alineados a la filosofía antifrágil. Por ello, en el siguiente capítulo 4 realizamos la misma metodología para investigar en torno al concepto antifragilidad, concepto relevante en el nuevo modelo.

4.-ANTIFRAGILIDAD

El término antifragilidad fue identificado como novedoso y relevante en el análisis conceptual y teórico. El término de resiliencia ha evolucionado en mayor medida que el concepto antifragilidad y de ahí la mención de su novedad. Por ello, se ha definido como base de la investigación presente junto con los conceptos anteriores analizados, procediendo su investigación y análisis de la misma manera.

En 2012 N.N Taleb publica “Antifragile” (Taleb, 2012), donde plantea razonamientos para abordar problemas complejos en este mundo cambiante y aleatorio.

A partir de este concepto y las reflexiones de Taleb, profundizamos en la búsqueda de las adaptaciones y aplicaciones de los conceptos encontrados en este libro primero, mediante un análisis exploratorio y después por un análisis bibliométrico.

La aplicación de los conceptos definidos por N.N Taleb a los diferentes aspectos de ciencia y tecnología son diversos. Desde diseño y desarrollo de sistemas de ingeniería hasta cualquier otro aspecto de la organización social. Pero, se identifica una línea de investigación alineada al objetivo principal de esta investigación en el enfoque de la antifragilidad al ámbito de gestión de las organizaciones orientadas a modelos de innovación.

4.1.- Análisis exploratorio

Por lo tanto, reafirmamos que estamos en una etapa temprana del desarrollo de los conceptos de antifragilidad. Por ello, se ha realizado un análisis bibliográfico *Scopus* y *Web of Science* a través de los servicios de biblioteca de la universidad del País Vasco. Y, el término “*Antifragile*” apenas tiene literatura por detrás que soporte, apoye o refute planteamientos e ideas. Debido a esto, se toman tres decisiones para avanzar en el análisis de búsqueda:

- La primera, ceñir las búsquedas a tres editoriales suscritas, “*Science Direct*”, “*Wiley*” e “*IEEE*” dado que son las tres únicas que presentan referencias.
- La segunda, abrir el campo de búsqueda a Google académico, y en ocasiones en la web. Dada la novedad del término, y que hay un incremento de publicaciones en código abierto de distintas revistas y página, como por ejemplo las páginas .org.
- La tercera, en concordancia con la anterior, se ha decidido trabajar con páginas web abiertas donde las temáticas presentes son acordes al interés de esta investigación. Se ha recurrido a la página web de N.N Taleb llamada “*Fooleybyrandomness*”.

Se realiza un análisis de los artículos encontrados con este término, identificando las propuestas principales. Además, se incluye un código de clasificación por temática principal, el cual nos sirve para el análisis. En la Tabla 43 se presentan la clasificación de los códigos y sus significados. En las Tabla 44 y Tabla 45 presentamos un resumen de los artículos más representativos, con las propuestas principales y un breve análisis de este.

Tabla 43. Códigos clasificación de la literatura analizada (elaboración propia).

Cód.	Concepto	Análisis
SW	Diseño software	Aplicación de los principios antifrágil básicamente desde el punto de vista de los desarrolladores de software. Se plantean criterios para el desarrollo de sistemas antifrágiles: aprenden de sí mismos, de sus errores y de la interacción con el entorno.
SI	Sistemas de ingeniería	Similar a SW, pero con un campo más amplio: sistemas completos donde hardware y software, un sistema completo, funcionan de forma antifrágil.
A	Arquitectura	Arquitectura y sociedad siempre están íntimamente ínter-relacionado. El concepto de antifragilidad presenta alternativas interesantes para los investigadores en este campo.
AR	Análisis de riesgos	Los autores reflejan sus análisis sobre cómo afectan los conceptos antifrágiles al análisis de riesgos, fundamentalmente en relación con las finanzas y la economía, aunque también en otros campos como la ingeniería o los accidentes.
F	Finanzas	Aunque mezclado con el análisis de riegos, otras visiones sobre el tema como por ejemplo sobre el tamaño de los sistemas de inversión.
OA	Organiz. antifrágiles	Más centrados en personas, equipos, etc. Cuestiones como gestión del cambio, sociales, etc. son abordados y contrastadas con criterios de antifragilidad.

Tabla 44. Resumen y análisis de artículos I.

Ref.	Propuesta del artículo	Análisis	Cód.
(Tolk & Johnson IV, 2013)	Presenta taxonomía de los “agentes de aprendizaje” aplicables al contexto de “crear, diseñar e implementar” sistemas antifrágiles. Centrando, eso sí en sistemas de ingeniería.	Interesante resumen de la historia de los sistemas de ingeniería. Básicamente propone el uso de “sistemas adaptativos complejos” en forma de agentes,	SI
(Swenson, 2013)	Intenta sentar bases para los que denomina “arquitectos organizaciones”. Introduce el concepto de “organización del aprendizaje hacia la excelencia”	Claro en sus conclusiones: una organización es un sistema antifrágil, compuesto por “trabajadores del conocimiento”	OA
(Jones, 2014)	Muestra como la NASA ha abordado el cambio de concepto en el diseño de sistemas desde la idea antifrágil, entre otras.	Enfoque muy técnico: “Diseñar sistemas ciberfísicos cognitivos que puedan aprender de su propia experiencia” (sic). Y para ello han pensado en, entre otros, conceptos antifrágiles.	SI
(Verhulsta, 2014)	Investiga el papel de la antifragilidad en el diseño de sistemas de ingeniería y realiza un intento de proponer unos criterios y normativas para ayudar a entender las condiciones para ello.	Propone la integración del usuario como parte del sistema, buscando criterios de aprendizaje que permitan la posterior mejora. Asocia apertura a antifragilidad. Propone más investigación en el futuro.	SI
(Derbyshire & Wright, 2014)	Desde el sector de servicios logísticos, proponen un acercamiento a un sistema antifrágil con definición de metodología incluida.	Maneja y explica cómo usar en la práctica las características de antifrágil expuestas en la tabla XX: primera metodología no determinista que usa conceptos antifrágil.	SI
(Jaaron & Backhouse, 2014)	Estudio realizado en empresas del sector de los seguros en UK. Proponen tres niveles para mejorar la antifragilidad en la organización: Claridad en el sistema, estructura en el lugar de trabajo, y compromiso de las personas.	Mezcla de sistemas de ingeniería y de equipos de personas. Han desarrollado una intervención en dos empresas de servicio en UK. La base para el desarrollo antifrágil son las interrelaciones entre miembros del equipo, el resto de la organización y otras organizaciones fuera.	SI OA
(Westerveld & Abcouwer, 2014)	Desde el punto de vista de la resiliencia dentro de la teoría de la organización, analiza dinámicas de “Ciclo adaptativo del cambio”	Analiza la teoría del cambio organizacional proponiendo la equivalencia entre resiliencia ecológica y antifrágil. Propone la equidad entre ambos términos. Presenta trabajo de campo sobre variables de cambio.	OA
(Aven & Krohn, 2014)	Explorar los conceptos sobre los conocimientos y métodos de la gestión de riesgos.	Se acercan al concepto antifrágil tan sólo al final, presentándolo casi como una utopía.. para analizarlo en el futuro pues no lo ven como algo del presente.	AR
(Verhulsta, 2014)	Analiza el concepto SIL, sus lagunas, y propone una clasificación nueva llamada ARRL que en su nivel 7 asimilará conceptos de antifragilidad.	Artículo muy técnico centrado en los sistemas de seguridad, y su clasificación y metodología, y cómo deben evolucionar para que sean antifrágiles.	SW AR
(Aven, 2015)	Explora la utilidad del concepto “antifrágil” para el análisis de riesgos. Interesante aproximación en el intento de “medir” la antifragilidad.	Aven ahora sí se centra en antifrágil. Su contribución: la unión de variación-incertidumbre y nivel de estrés al positivo o negativo riesgo relacionados ambos con el comportamiento futuro. Es decir, la idea de “aprender” y “mejorar” con el estrés, ideas no recogidas en los conceptos de “robusto” y “resiliencia”.	AR

Tabla 45. Resumen y análisis de artículos II.

Ref.	Propuesta del artículo	Análisis	Cód.
(Clot, 2015)	Aproximación al concepto antifrágil en la organización de las bibliotecas. Sorprende por su novedad y diferencia.	Reflexiones de la mano de Taleb y de Morel sobre la necesidad de hablar “de pequeñas decisiones astutas e imperfectas pero que con frecuencia se revelan más seguras y acordes con los tiempos”. Aproximación antifrágil diferente.	OA
(Polowy, 2016)	Análisis de las variables de la educación “de” y “para” el futuro.	Propone el cambio de posturas de resiliencia que abocan a “volver al confortable punto de inicio”, e ir hacia la vía antifrágil donde la clase “es activa y no pasiva, y está centrada en construir conocimiento adaptativo, no en transmitir hechos fijos”.	OA
(Cavanagh, 2017)	Diferentes ejemplos de la diferencia entre resiliencia y antifragilidad.	A base de ejemplos “best practices” pero en negativo muestran cómo mientras más grandes los proyectos, más frágiles.	F
(Flyvbjerg, 2016)	Discute sobre la aparente contradicción entre fragilidad y grandes capitales de los megaproyectos: “Asumir automáticamente que bigger is better (...) es la receta del fracaso”.	El concepto de “más grande mejor” está encaminado al fracaso. La incrementalidad define fragilidad	F
(Russo & Ciancarini, 2016)	Los autores proponen un “manifiesto ágil” que sea de utilidad para la comunidad de desarrolladores de software.	En principio los autores proponen un listado de doce puntos con criterios para el desarrollo de software antifrágil. Pero aplicable a otros campos del conocimiento.	SW
(Hsieh & Kang, 2016)	Desde el punto de vista de la arquitectura, se analizan las tendencias en el diseño basado en el concepto de resiliencia, “hot topic” desde los últimos 10 años.	Interesante aportación: presentan la evolución desde “robusto” englobado en resiliencia y “resiliencia” englobado en antifragilidad. Este nuevo concepto tendrá influencia en el diseño.	A
(De Florio, 2014b), (De Florio, 2014a), (De Florio, 2015)	Prolífico autor que en los últimos años ha centrado su investigación en conceptos de resiliencia y su evolución hacia antifrágil.	Mostramos tres de las referencias representativas, aunque tiene mucha más. Desde el punto de partida de la resiliencia en sistemas de software, evoluciona hacia antifrágil. Toca también aspectos relativos a la organización social.	SW

Como se observa en las Tabla 44 y Tabla 45 hay pocos o muy pocos artículos relacionados con los aspectos organizacionales y sociales (OA). En este punto reside la aportación de esta investigación: El tratamiento del equipo antifrágil como la pieza más importante si hablamos de innovación. La mayoría de los artículos reflejan los aspectos novedosos que antifrágil puede representar para el diseño de sistemas de ingeniería, y sobre todo software (SW,SI). Partiendo de conceptos de resiliencia, la aproximación antifrágil se presenta como una evolución que posibilitará el diseño y

construcción de sistemas todavía mejores. Uno de los casos más claros tal vez sea el Hsieh and Kang (2016) (A) que presentan incluso el cambio evolutivo en el diseño desde los planteamientos de sistemas robustos, que evolucionaron a resilientes, y estos deben evolucionar a antifrágiles. Hay que mencionar el caso de V. de Florio, el cual también parte de conceptos de resiliencia, pero que desde la publicación de antifrágil (Taleb, 2012) gira sus investigaciones hacia este concepto, con numerosos artículos publicados al respecto de sistema de ingeniería (SI). Incluso promueve y participa en la organización en su “taller internacional “(*Antifragil 2017, la cuarta edición. Detalles en <http://www.casa-net.team/antifragile/antifragile17.html>*) sobre este tema.

Otro grupo importante de artículos es el que presenta las interrelaciones posibles y las interdependencias, entre antifrágil y otros conceptos de la ciencia y/o tecnología. Es el caso de la relación, evolutiva tal vez, con resiliencia comentada antes. Pero igualmente podemos encontrar los planteamientos basados en “agentes” (agent-based systems) que explican Tolk and Johnson IV (2013); o los conceptos que se proponen como mejora a normas ya existentes en (Verhulsta, 2014) donde analizan los conceptos SIL (Safety Integrity Level de la norma IEC61508, ASIL de la ISO26262); o las ideas sobre aleatoriedad y análisis de riesgos que se ven afectados por los planteamientos de antifragilidad.

Podemos encontrar algunos planteamientos más novedosos como los que Clot (2015) (OA) desarrolla con su “decisión imperfecta” (De la mano de Christian Morel, *Les décisions absurdes, 2: comment les éviter*, Paris, Gallimard, 2012 (coll. Bibliothèque des sciences humaines, p.252.), muy parecido al planteamiento al que Conklin and Weil (1997) denominan “Good enough” como solución para un “wicked problema”.

En definitiva, del análisis exploratorio se concluye que hay pocas aportaciones desde el punto de vista de las organizaciones antifrágiles, es decir, parece tratarse de algo nuevo. Por ello, se identifica una vía de desarrollo novedoso que está totalmente alineado con el objetivo general de la investigación de definir un nuevo modelo de gestión basado en ecosistemas de innovación.

Con objetivo de contrastar esta conclusión, con una base más científica se realiza un análisis bibliométrico entorno al concepto antifragilidad.

4.2.- Análisis bibliométrico

Las conclusiones del análisis exploratorio entorno al concepto de antifragilidad han sido las siguientes:

- Este término se presenta en diseño de sistemas de ingeniería y sobre todo en software.
- En términos organizacionales la antifragilidad tiene pocas aportaciones
- Se identifican entorno al concepto antifragilidad los conceptos de robusto, resiliencia, aleatoriedad, gestión del riesgo, decisión imperfecta, diversidad, innovación abierta, aprendizaje continuo.
- Pocas aportaciones se identifican como línea de desarrollo

Con objetivo de contrastar estas conclusiones del exploratorio y reforzar la línea de investigación se ha realizado un análisis bibliométrico para ver si la investigación científica presenta la misma tendencia.

Tomando en cuenta la consulta avanzada , de concepto característicos o relacionados con antifragilidad: TITLE-ABS-KEY ("continuous learn*" OR "knowledge manage*" OR "risk manage*" OR "strategic manage*" OR "resilient manage*") AND TITLE-ABS-KEY ("organizational ecosystem" OR "organisational ecosystem" OR "business ecosystem" OR "enterprise ecosystem" OR "industrial ecosystem" OR "open innovation ecosystem" OR "innovation ecosystem" OR "research ecosystem" OR "r&d ecosystem" OR "science and technology ecosystem" OR "s&t ecosystem" OR "Entrepreneurship ecosystem" OR "Entrepreneurial ecosystem" OR "learning ecosystem" OR "knowledge ecosystem" OR "regional ecosystem" OR "smart ecosystem" OR "diversity ecosystem").

A continuación, se presenta el análisis del rendimiento bibliométrico del principal enfoque de los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad, en términos de publicación, citas e impacto a través del análisis de los siguientes indicadores bibliométricos; documentos publicados, citas recibidas, factor de impacto de revistas, índice h, publicaciones más citadas, autores más citados y datos sobre la distribución geográfica de las publicaciones.

En la Figura 20 se muestra la distribución anual de publicaciones relacionadas con los enfoques de los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad en el ámbito de ecosistemas búsqueda desde 2003 hasta 2021 y la distribución de citas en el mismo periodo.

En términos de producción, se puede destacar un crecimiento de los enfoques de los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad en los ecosistemas. Desde el registro de la primera publicación en 2003, a la fecha de diciembre del 2021 se han publicado alrededor casi de 293 documentos, de los cuales, 45 % corresponden a artículos de investigación, 48 % a participaciones en congreso, 5 % capítulos de libro y 2 % a revisiones. En esta línea, se puede observar que el interés por esta área de conocimiento ha ido aumentando siendo el 2017 uno de los años más representativos ya que se presentó en un 50% la productividad con respecto al periodo anterior. Aunque se detectan ciertas caídas, la tendencia de crecimiento es clara, así como aumentos considerables en los últimos cinco años.

En términos de impacto, se puede destacar un crecimiento exponencial. Hay que marcar el aumento de citación en 2017 como es más destacas y con una tendencia similar hasta el 2021.

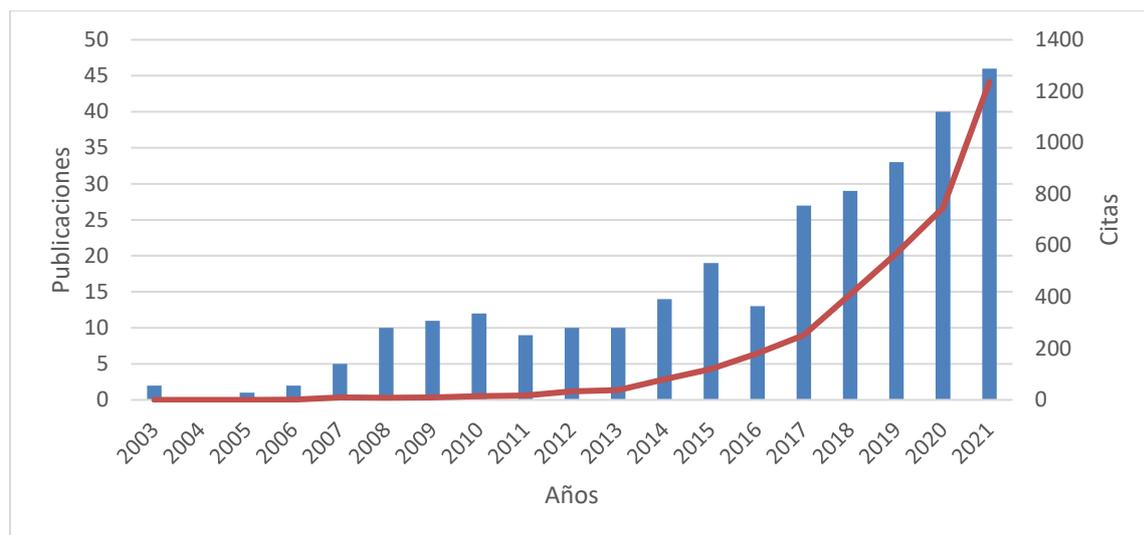


Figura 20. Distribución anual de las publicaciones y citas en Scopus para los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad antifragilidad con enfoque de ecosistemas búsqueda entre 2003 y 2021.

En este sentido, lo siguiente es analizar el rendimiento que tienen los principales autores, organizaciones, países, fuentes y áreas de conocimiento, con la idea de centrar cuáles están siendo los principales agentes de desarrollo y los enfoques que están promoviendo.

Tomando en cuenta lo anterior, los autores más productivos y citados ayuda a evaluar el peso que tienen estos en el desarrollo de los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad.

En la Tabla 46 se muestran los autores más productivos entre 2003 y 2021, incluyendo el enfoque de los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad desde el ámbito de ecosistemas que desarrollan en sus publicaciones. Se pueden destacar donde destaca con 10 publicaciones Francisco José García-Peñalvo de la universidad de Salamanca. Le sigue con 8 publicaciones Alicia García-Holgado también de la universidad de Salamanca. Por otra parte, con 4 publicaciones Elias G. Carayannis de la Universidad de Washington, Virginia Maracine y E.Scarlat de la Universidad de Bucarest de Rumania y Eumika Mercier-Laurent de la Universidad Reims en Francia. Finalmente, con menos publicaciones un volumen de 3 autores más productivos y activos en el conocimiento de fragilidad en ecosistemas.

Tabla 46. Autores más productivos entre 2003 y 2021 en el ámbito de los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad en ecosistemas.

Autor	Publicaciones
García-Peñalvo, F.J.	10
García-Holgado, A.	8
Carayannis, E.G.; Maracine, V.; Mercier-Laurent, E.; Scarlat, E.	4
Bacon, E.; Guerrero, M.; Majors, I.;	3

En la siguiente Tabla 47 se encuentran las organizaciones con más publicaciones en este ámbito. Durante el periodo de 2003 y 2021 las organizaciones más productivas son la Universidad de Salamanca y la Universidad de Bucarest en Rumania en términos de cantidad de publicaciones. Hay que destacar con menos publicaciones, pero entre las más productivas la Universidad politécnica de Madrid, Cataluña y Murcia a nivel de España.

Entre los autores más productivos, con más publicaciones están Francisco José García-Peñalvo y Alicia García-Holgado ambos pertenecientes a la universidad de Salamanca.

Tabla 47. Organizaciones más relevantes en publicaciones en el ámbito de los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad en ecosistemas desde 2003 y 2021.

Organización	Publicaciones
Universidad de Salamanca	13
Bucharest University of Economic Studies	7
Universidad Politécnica de Madrid	5
The George Washington University; Universitat Politècnica de Catalunya; Tampere University; Università degli Studi di Torino; LUT University; HSE University	4
Universidad de Murcia; University of Pardubice; Delft University of Technology	3

Por otro lado, en la Tabla 48 se encuentra los países más productivos con los enfoques de gestión de conocimiento en el ámbito de ecosistemas durante el periodo 2003 y 2021. Entre los más destacados, se puede observar Estados Unidos, Reino Unido, España, Italia, Francia y China. Estos son los países más desarrollados en el ámbito del conocimiento, economía, tecnología y cultura.

Tabla 48. Países más productivos entre 2003 y 2021 en el ámbito de los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad en los ecosistemas.

País	Publicaciones
Estados Unidos	42
Reino Unido	32
España	31
Italia	29
Francia	28
China	27
Alemania; Rusia	17
Finlandia	15
Australia	13
Rumania	12
Brasil	11
India; Holanda	10
Japón	9
Canadá	8
Austria; Grecia; Portugal	6
Polonia; Suiza	5
Chile; Indonesia; Irlanda, Lavita; Malasia	4

Potro lado, en la Tabla 49 se puede ver las fuentes más productivas desde el ámbito de la gestión del conocimiento en el periodo 2003 y 2021. Entre las fuentes más destacadas están Negocio, Gestión y Contabilidad y Ciencia de la Computación con más publicaciones. Y con una cantidad de publicaciones a la mitad están Ingeniería, Ciencias de la Decisión y Ciencias Sociales.

Tabla 49. Fuentes más productivas para los enfoques de los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad en ecosistemas entre el 2003 y 2021.

Fuente	Publicaciones	SJR	H-index	Doc. totales	Citas totales	Autocitas	% Colaboración internacional
Lecture Notes in Computer Science Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics	12	0,249	400	21.327	89.853	15.460	26,41
Technological Forecasting and Social Change	10	2,226	117	448	10.127	930	42,19
Communications In Computer and Information Science	7	0,16	51	6.250	7.610	611	17,31
IFIP Advances in Information and Communication Technology	7	0,189	53	1.032	1.792	252	24,90
Journal of Technology Transfer	7	1,768	79	113	1.517	230	43,36
ACM International Conference Proceeding Series	6	0,182	123	2.758	19.653	604	15,16
Journal of The Knowledge Economy	6	0,482	27	147	595	98	26,53
Ceur Workshop Proceedings	5	0,177	52	5.448	7.394	2.056	17,16
International Journal of Technology Management	5	0,368	57	41	195	5	29,27

Es importante resaltar como fuente principal en términos de cantidad de publicaciones a la revista *Lecture Notes in Computer Science Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes In Bioinformatics*, y hay que destacar su impacto en citas totales y autocitas. Se trata la revista con una cantidad de documentos totales muy elevada. En cambio, si tomamos como referencia el índice SJR debemos destacar la siguiente revista *Technological Forecasting and Social Change* que presenta un valor de 2,226.

Por último, la Tabla 50 muestra las áreas de investigación más relevantes de 2003 y 2021. En términos de publicaciones está el área de investigación Negocio, Gestión y Contabilidad y las ciencias de computación son las más relevantes que duplican la cantidad de publicaciones respecto a las otras. En segundo grupo de relevancia estarían Ingeniería, Ciencias de la Decisión, Ciencias Sociales, Matemáticas y Ciencias Medioambientales.

Tabla 50. Área de investigación más relevantes entre 2003 y 2021.

Áreas de investigación	Publicaciones
Negocio, gestión y contabilidad	125
Ciencias de la computación	118
Ingeniería	66
Ciencias de la decisión	55
Ciencias sociales	42
Matemáticas	32
Ciencias medioambientales	31
Economía, econometría y finanzas	27
Energía	12
Psicología	11
Ciencia de los materiales; Física y Astronomía	7
Ciencias Agrarias y biológicas; Ciencias de la Tierra y Planetarias	6
Química; Medicina	3

Los resultados obtenidos del análisis de rendimiento, de los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad en el ámbito de ecosistemas, marcan la misma tendencia que los anteriores, principalmente una creciente productividad de publicaciones junto con crecimiento exponencial de citas. Es decir, un concepto activo en la investigación que presenta un interés en la sociedad. Además, se extrae los autores y universidades más activos junto con los países y las revistas.

A continuación, con objetivo de visualizar y analizar los temas más representativos de la antifragilidad en el ámbito de los ecosistemas, así como su relación, y la evolución se ha realizado un análisis mediante mapas bibliométricos.

Dentro de los mapas bibliométricos, concretamente, en este análisis de los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad en el ámbito de los ecosistemas, se han descubierto 1.235 ocurrencias y 2.386 relaciones. Todos ellos clasificados en 8 tipos de clusteres, en la Tabla 51 se puede observar la ocurrencia y vinculaciones.

Tabla 51. Los clusteres identificados para el término de antifragilidad en el ámbito de ecosistemas.

Cluster	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Conocimiento y evolución	441	554	1.806
Emprendedor	272	484	1.168
Colaboración y aprendizaje	137	344	642
Riesgo y resiliencia	111	214	411
Conocimiento e innovación	58	208	322
Digitalización	77	197	344
Creatividad y tecnológica	47	121	197
Estrategia y competitividad	92	264	550
Total general	1.235	2.386	5.440

El cluster Competitividad y evolución integra 23 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 441 y 554 vinculaciones con el resto de los temas, y por ende clústeres. En términos cualitativos, este clúster, comprende los temas que van desde la Competitividad, hasta la evolución, pasado por la Colaboración, Recursos y Habilidades, tal como se puede observar en la Tabla 52 y Figura 21.

Cluster	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Research and development management	10	30	44
Resource management	2	1	2
Technology entrepreneurship	2	5	7
Triple helix model	3	12	15

ECOSYSTEM-MANAGEMENT resulta ser el tema con mayor ocurrencia y relaciones dentro del mismo cluster (134 y 110 respectivamente). En esta línea, es posible resaltar que la ECOSYSTEM-MANAGEMENT es un aspecto relevante por la necesidad de afrontar los desafíos tecnológicos, económicos y sociales en abierto integrando más agentes del entorno, situación que se ve reflejada en los temas con los que guarda relación, tales como: COLLABORATIVE-LEARNING, STRATEGIC-MANAGEMENT, COLLABORATIVE-OPEN-INNOVATION, KNOWLEDGE-CREATIONS, CO-EVOLUTION.

De igual forma, KNOWLEDGE-MANAGEMENT, es un tema importante para el estudio, porque guarda relación con KNOWLEDGE-CREATIONS, KNOWLEDGE-ENGINEERING, INTEGRATION, RESILIENCE, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT y concentra 192 y 111, ocurrencias y relaciones respectivamente.

El cluster emprendedor integra 21 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 272 y 484 vinculaciones con el resto de los temas, y por ende clusteres. En términos cualitativos, este cluster, comprende los temas que van desde la gestión del conocimiento, hasta el ecosistema emprendedor, pasado por la colaboración y estrategia, tal como se puede observar en la Tabla 53 y Figura 21

Tabla 53. Los temas principales identificados para el cluster emprendedor.

Cluster	Ocurrencia	Vínculo	Vínculos Totales
Emprendedor	272	484	1.168
Academic entrepreneurship	4	13	21
Academic leadership	2	10	11
Business ecosystem	44	65	195
Collaborative network	3	8	11
Corporate entrepreneurship	2	4	5
Economic and social effects	15	43	82
Ecosystem services	3	8	10
Entrepreneurial ecosystem	41	48	138
Entrepreneurial orientation	2	6	7
Environmental management	5	15	18
Human resource management	8	29	42

Cluster	Ocurrencia	Vínculo	Vínculos Totales
Innovation management	61	68	256
Knowledge barriers	2	6	7
Knowledge worker	5	16	22
Knowledge-intensive entrepreneurship	2	6	6
Management model	2	6	6
Strategic approach	10	19	49
Strategic management	30	43	130
Sustainability	10	26	55
Sustainable development	19	35	83
Sustainable ecosystems	2	10	14

Una vez más el tema INNOVATION-MANAGEMENT resulta ser el tema con mayor ocurrencia y relaciones dentro del mismo cluster (61 y 68 respectivamente).

Otro, STRATEGIC-MANAGEMENT, es un tema importante para el estudio, porque guarda relación con ECOSYSTEM-MANAGEMENT, KNOWLEDG-MANAGEMENT, BUSINESS-MODEL-INNOVATION, RESILIENCE, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT y concentra 30 y 43, ocurrencias y relaciones respectivamente.

El cluster colaboración y aprendizaje integra 20 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 137 y 344 vinculaciones con el resto de los temas, y por ende clusteres. En términos cualitativos, este clúster, comprende los temas que van desde la colaboración, hasta el aprendizaje, pasado por las estrategias y las tomas de decisiones, tal como se puede observar en la Tabla 54 y Figura 21.

Tabla 54. *Los principales temas encontrados en el cluster colaboración y aprendizaje.*

Cluster	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Colaboración y aprendizaje	137	344	642
Collaborative environments	7	23	35
Collaborative knowledge management	4	15	19
Collaborative learning	4	12	20
Cooperative behaviour	2	3	3
Decision making	15	36	69
Digital learning ecosystems	2	5	8
E-learning	11	21	47

Cluster	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Information management	35	58	162
Innovation policy	2	12	13
Integration	2	10	10
Intelligent learning ecosystem	4	10	16
Knowledge-sharing	11	31	56
Learning ecosystem	18	29	79
Learning object	2	5	8
Learning organizations	2	6	8
Learning resource	2	9	10
Network management	6	21	33
Open strategy	2	12	16
Organizational performance	4	13	17
Strategic decision making	2	13	13

INFORMATION-MANAGEMENT resulta ser el tema con mayor ocurrencia y relaciones dentro del mismo cluster (35 y 58 respectivamente). En esta línea, es posible resaltar que la INFORMATION-MANAGEMENT es un aspecto relevante por la necesidad de afrontar los desafíos tecnológicos, económicos y sociales, situación que se ve reflejada en los temas con los que guarda relación, tales como: ECOSYSTEM MANAGEMENT, KNOWLEDGE-MANAGEMENT, COLLABORATIVE OPEN INNOVATION, STRATEGIC-MANAGEMENT.

De igual forma, LEARNIG-ECOSYSTEM, es un tema importante para el estudio, porque guarda relación con ECOSYSTEM-MANAGEMENT, KNOWLEDG-MANAGEMENT, INNOVATION-PERFORMANCE, RESILIENCE, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT y concentra 18 y 29, ocurrencias y relaciones respectivamente.

El cluster riesgo y resiliencia integra 14 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 111 y 214 vinculaciones con el resto de los temas, y por ende clústeres. En términos cualitativos, este cluster, comprende los temas gestión del riesgo, hasta la resiliencia, pasado por las estrategias y por el aprendizaje, tal como se puede observar en la Tabla 55 y Figura 21.

Tabla 55. Los principales temas encontrados en el cluster riesgo y resiliencia.

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Riesgo y resiliencia	111	214	411
Acceptable risk levels	2	3	6
Ecosystem response	2	3	5
Emerging technologies	2	10	11
Foresight	3	12	15
Industrial ecosystems	5	13	20
Information dissemination	3	9	10
Innovation ecosystem	40	61	172
Knowledge engineering	5	14	19
Organizational boundaries	2	8	10
Organizational culture	8	19	29
Resilience	3	4	7
Risk management	29	38	78
Technology acceptance model	2	6	7
Technology transfer	5	14	22

Entre los temas a destacar por una ocurrencia elevada y vinculación son, INNOVATION-ECOSYSTEM (40 y 61 respectivamente), RISK-MANAGEMENT (29 y 38 respectivamente) y ORGANIZATIONAL-CULTURE (8 y 19 respectivamente). Los tres temas guardan relación entre ellos y con los conceptos como ECOSYSTEM MANAGEMENT, KNOWLEDGE-MANAGEMENT, COLLABORATIVE OPEN INNOVATION, STRATEGIC-MANAGEMENT, STRATEGIC-PLANNING.

El cluster conocimiento e innovación integra 13 temas que en conjunto representan una ocurrencia de 58 y 208 vinculaciones con el resto de los temas, y por ende clusters. En términos cualitativos, este cluster, comprende la transferencia de conocimiento, hasta la innovación, pasado por las estrategias y anticipación, tal como se puede observar en la Tabla 56 y Figura 21.

Tabla 56. Los principales temas encontrado en el cluster conocimiento e innovación.

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Conocimiento e innovación	58	208	322
Anticipation	2	4	5
Entrepreneurial education	2	4	5
Innovation capability	2	12	16
Innovation clusters	2	10	11
Innovation infrastructures	2	9	10

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Knowledge acquisition	8	26	39
Knowledge based systems	19	52	106
Knowledge spillovers	2	11	13
Knowledge transfer mechanisms	2	12	14
Learning process	3	11	17
Regional innovation systems	2	15	17
Regional policy	5	22	32
Technological ecosystem	7	20	37

KNOWLEDGE-ADQUISITION resulta ser entre los temas con mayor ocurrencia y relaciones dentro del mismo clúster (8 y 26 respectivamente). En esta línea, es posible resaltar que la KNOWLEDGE-ADQUISITION es un aspecto relevante por la necesidad de afrontar los desafíos tecnológicos, económicos y sociales, situación que se ve reflejada en los temas con los que guarda relación, tales como: ECOSYSTEM MANAGEMENT, KNOWLEDGE-MANAGEMENT, COLLABORATIVE OPEN INNOVATION, STRATEGIC-MANAGEMENT, STRATEGIC-PLANNING.

De igual forma, ANTICIPATION, es un tema importante para el estudio, porque guarda relación con DECISION-MAKING, INNOVATION-CAPABILITY, ECOSYSTEM-MANAGEMENT, INNOVATION-PERFORMANCE, RESILIENCE, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT y concentra 2 y 4, ocurrencias y relaciones respectivamente. A priori, no son muy altas, pero se trata de un tema de interés en la presente investigación.

En el siguiente cluster, digitalización se integran 12 temas que en total presentan una ocurrencia de 77 y 197 vinculaciones con el resto de los temas. En términos cualitativos, este cluster, comprende desde las soluciones tecnológicas hasta la transformación digital, tal como se puede observar en la Tabla 57 y Figura 21.

Tabla 57. Los principales temas encontrado en el cluster digitalización.

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Digitalización	77	197	344
Business process management innovation	4	16	24
Co-creation	12	26	48

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Complexity	3	10	11
Design thinking	3	10	11
Digital environment	2	11	13
Digital transformation	15	34	64
Enterprise resource management	2	10	12
Knowledge exchange	6	14	26
Open innovation	23	38	98
Quadruple helix model	2	8	8
Strategic networks	2	11	11
Technological solution	3	9	18

En este cluster los temas más relevantes por ocurrencia y vinculación son: OPEN-INNOVATION (23 y 38, respectivamente), DIGITAL-TRANSFORMATION (15 y 34, respectivamente) y CO-CREATION (12 y 26, respectivamente). Son temas que han aparecido relevantes en otras búsquedas y cluster.

Otro cluster, creatividad y tecnología está integrado por 11 temas que en total presentan una ocurrencia de 47 y 121 vinculaciones con el resto de los temas. En términos cualitativos, este cluster, comprende desde las soluciones tecnológicas hasta la creatividad, tal como se puede observar en la Tabla 58 y Figura 21.

Tabla 58. *Los principales temas encontrado en el cluster creatividad y tecnología.*

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Creatividad y tecnología	47	121	197
Continuing education	2	7	13
Creativity	4	9	13
Crisis management	2	7	8
Enterprise modelling	4	8	16
Informal learning	5	10	21
Leadership	5	14	16
Organizational learning	4	12	21
Stakeholders management	4	11	16
Supply chain management	5	15	20
Technological change	4	10	18
Technology management	8	18	35

Todos los temas presentan un nivel bajo de ocurrencia y relaciones dentro del mismo cluster. Como temas más relevantes se pueden destacar la CREATIVITY y CONTINUING-EDUCATION. En

esta línea, es posible resaltar que la CONTINUING-EDUCATION es un aspecto relevante por la necesidad de afrontar los desafíos tecnológicos, económicos y sociales es necesario el aprendizaje continuo, situación que se ve reflejada en los temas con los que guarda relación, tales como: ORGANIZATIONAL-LEARNING, ACADEMIC-ENTERPENEURSHIP, COLLABORATIVE-LEARNING, COLLECTIVE-INTELLIGENCE.

El último cluster, estrategia y competitividad está integrado por 10 temas que en total presentan una ocurrencia de 92 y 264 vinculaciones con el resto de los temas. En términos cualitativos, este cluster, comprende desde la estrategia hasta la competitividad, tal como se puede observar en la Tabla 59 y Figura 21.

Tabla 59. Los principales temas encontrado en el cluster estrategia y competitividad.

Etiquetas de fila	Ocurrencia	Vínculos	Vínculos Totales
Estrategia y competitividad	92	264	550
Business model innovation	15	41	89
Competitive intelligence	4	16	28
Competitiveness	20	45	104
Industrial management	9	27	50
Industry 4.0	20	43	104
Policy making	5	19	39
Strategic analysis	2	15	18
Strategic communities	2	12	22
Strategic planning	13	34	74
Technological standards	2	12	22

Entre los 10 temas, los que presenta mayor ocurrencia y relaciones son: COMPETITIVENESS (20 y 45 respectivamente), INDUSTRY 4.0 (20 y 43 respectivamente) y BUSINESS-MODEL-INNOVATION (14 y 41, respectivamente). En esta línea es importante destacar, COMPETITIVENESS es un aspecto relevante por la necesidad de afrontar los retos en este mundo cambiante y aleatorio. Como ha sido identificado como relevante anteriormente no es necesario identificar la relación con otros temas.

Estas relaciones identificadas en este tercer análisis bibliométrico reflejan muchos temas relevantes en común con los análisis previos. Por ello, podemos concluir en general, que todas las relaciones identificadas reflejan la necesidad de comportamientos basados en conocimiento

Podemos concluir del análisis bibliométrico, por una parte, que se justifica las conclusiones extraídas del análisis exploratorio, y por otra parte, los conceptos o características entorno al concepto antifragilidad en ámbitos de ecosistemas y para modelos de gestión orientados a la innovación presentan una novedad, identificando una línea de desarrollo. Además, está perfectamente alineada al objetivo general de la presenta investigación.

También, observando el mapa bibliométrico evolutivo para enfoques de antifragilidad podemos observar términos alineados a la filosofía antifrágil como muy recientes sus estudios como ejemplo RESILIENCIA, DECISION-THINKING, ANTICIPATION, DECISION-MAKING.

Finalmente, para poder definir el nuevo modelo de gestión basado en Ecosistemas Antifrágiles de Innovación es necesario definir el concepto a detalle, para poder extrapolar características antifrágiles en base a la filosofía antifrágil para el nuevo modelo.

4.3.- Definición antifrágil

El concepto de Antifragilidad fue credo por Nicholas Nasim Taleb en 2012 (Taleb, 2012). Es un neologismo que define el antónimo natural y «no nombrado» hasta ahora de frágil. Cualquier cosa sometida a estrés como mínimo se deteriora, y dependiendo de la intensidad del 'estresor' llegará a romperse y/o destruirse. Por lo tanto, lo contrario será aquello que no solo no se deteriora, se rompe y/o se destruye, si no que mejora. Y lo más importante: esta mejora permanece incluso al disminuir o cesar por completo los agentes del estrés.

Esta primera definición no es, de forma sorprendente, intuitiva (Swenson, 2013). Tendemos a pensar que lo contrario de frágil es algo resistente, tal vez robusto, pero no es así: lo robusto resiste los esfuerzos y los agentes perturbadores, y permanece como es y como estaba, no cambia y mucho menos mejora.

La segunda definición, también de la mano de su autor, es una idea matemática. Literalmente, en palabras de Taleb (2012): «Fragilidad puede definirse como una acelerada sensibilización a un estresor dañino: esta respuesta traza una curva cóncava y matemáticamente culmina en más daño que beneficio partiendo de un evento aleatorio. Antifragilidad es justo lo opuesto, produciendo una respuesta convexa que conduce a más beneficio que daño».

La expresión gráfica de este enunciado se representa en la Figura 23.

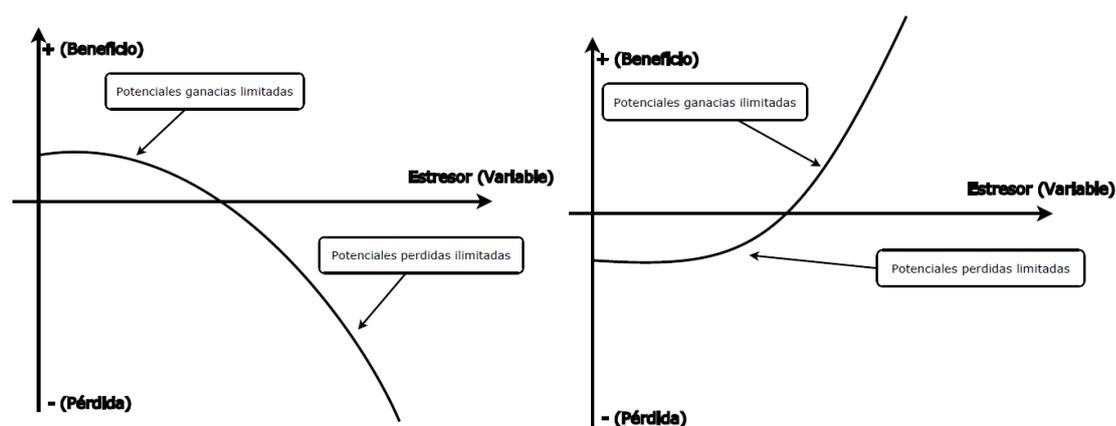


Figura 23. Concavidad: curva de fragilidad (izquierda) frente a Convexidad: Curva de antifragilidad (derecha) (Taleb, 2012), (Taleb et al., 2014)(traducida y adaptada por el autor).

La Figura 23 nos muestra una importante asimetría entre beneficio y pérdida, a favor del primero en el caso de la curva convexa. Por lo tanto, dotar de convexidad a nuestro ecosistema es el objetivo. Con los conceptos básicos expuestos, la cuestión que sigue es obvia: sobre todo pensando en innovación, ¿cómo podemos implementar una filosofía antifrágil?, ¿cómo dotar de convexidad al ecosistema innovador?

Responder a esta cuestión requiere conocer los agentes principales que integran y soportan dicha filosofía. Explicados en primera instancia por el propio Taleb (2012), Taleb et al. (2014), han sido ya interpretados y adaptados por otros autores. Se deben considerar estos “principios” como reglas generales, proposiciones heurísticas, y no como leyes.

En base a su definición y en base a los principios establecidos por Taleb, para el nuevo modelo basado en Ecosistemas Antifrágiles de Innovación se definen unas características y comportamientos que se integran en la siguiente punto (Taleb, 2012).

5.-NUEVO MODELO. ECOSISTEMAS ANTIFRÁGILES DE INNOVACIÓN

La definición del nuevo modelo basado en Ecosistemas Antifrágiles de Innovación (EAI), se fundamenta en los resultados del análisis conceptual y teórico realizado mediante el análisis exploratorio y análisis bibliométrico entorno a los conceptos de innovación abierta, gestión de conocimiento, diversidad desde la perspectiva de género y cultura y conceptos o características entorno a la antifragilidad.

Este modelo se ha definido desde la perspectiva externa y estratégica marcada por las directrices de especialización inteligente para el crecimiento, integrando como pieza clave del nuevo modelo

Los Equipos Antifrágiles de Innovación.

La definición de estos equipos se ha realizado alineado a la definición del modelo acorde a los resultados del análisis conceptual y teórico mediante análisis exploratorio y bibliométrico. Estos equipos recogen en su entidad o funcionalidad los objetivos específicos de esta investigación.

Por una parte, tienen una perspectiva de crecimiento específica para organizaciones orientadas a la innovación, donde se han definido como la clave para el crecimiento. Por otra parte, son equipos de innovación abiertos al entorno organizacional y favorecen la mejora de capital intelectual de ese entorno u organización (Ayestarán & Gómez, 2010). Además, favorecen la creación de una cultura más participativa, lo que conlleva una línea de liderazgo más compartido. Es decir, contempla la diversidad desde la perspectiva de género y cultura, identificando la necesidad de un cambio cultural.

En su funcionamiento interno, aplican el principio de la reflexión continua, la técnica de la creatividad y de la innovación (Ayestarán & Gómez, 2010). Los equipos antifrágiles de innovación componentes nucleares de la EAI, interaccionando entre sus miembros, entre otros equipos y

además con el exterior adquirirán sin lugar a duda el comportamiento del sistema complejo que es.

Teniendo en cuenta, la definición de antifragilidad, un Equipo Antifrágil de Innovación será aquel capaz de mejorar durante y después de las situaciones de estrés. Por lo tanto, será ante todo un equipo del aprendizaje (Swenson, 2013). Donde la gestión del conocimiento se identifica como la característica principal para el aprendizaje.

En la Tabla 60 se resumen las principales características de la antifragilidad, elaboradas hacia organizaciones orientadas a modelos de innovación desde las reflexiones de Taleb en su libro (Taleb, 2012).

Tabla 60. Propiedades Antifrágil (Elaboración propia).

Propiedad	Descripción	Análisis y comentarios
Opcionalidad	Vector de la convexidad. Mayor opcionalidad implica mayor convexidad	Elimina los errores de los modelos causa-efecto determinista. No es tanto un plan y la narrativa que lleva implícita, como la red social de conocimiento y experiencia que hay tras él.
Υ (<i>gamma</i>) larga (estrategia del control de dispersión de resultados)	Los mejores resultados en innovación (investigación) provienen, en general, de la experimentación y la práctica.	Las cotas mayores de convexidad se logran con dispersión de ensayos, pero con bajo coste en cada uno. En otras palabras, la convexidad más alta se logra usando el conocimiento más para la experimentación que como elemento planificado.
Dispersión (estrategia de la altera)	También denominada «1/N strategy». El despliegue de la innovación y la investigación debe intentar hacerse a través de múltiples tentativas.	Tratar de reducir el coste de cada ensayo y asignar cada 1/N de la inversión potencial a cada uno de los mismos. Se completa y complementa con la opción de la altera: repartir los esfuerzos entre una opción y su complementaria, equilibrando el riesgo alto con el bajo (o moderado) que represente cada opción.
Cliquet (oportunidades en serie)	Planificación de la actividad enfocada al corto plazo, con flexibilidad en las posibles nuevas opciones que se presenten en función de la respuesta obtenida.	Los planes rígidos a medio-largo plazo presentan de forma invariable un escenario que, en caso de fallo, no ofrece oportunidades de reajustar escenarios en busca de nuevas opciones. De forma práctica: planes flexibles y con frecuentes salidas, además de que dichos planes sean a corto plazo, pero con la suficiente visión para «capturar» los objetivos a largo plazo.
Heurística	Las teorías nacen de la experimentación, y no al revés.	En la historia de la ciencia y la tecnología, hay más evidencias de logros conseguidos mediante la experimentación aleatoria inesperada que por un plan determinista prefijado (Taleb, 2013b). En este punto, recuperamos el concepto de Trott (E.M.V Balmaseda, 2008) igualmente usado por Taleb: serendipia, o suceso imprevisto positivo.

Propiedad	Descripción	Análisis y comentarios
Simplicidad	Menos, es más: La práctica es poco amiga de las soluciones complicadas.	Muchas veces las soluciones más sencillas y las tecnologías más simples son ignoradas. Se trata, por tanto, del conocido ya desde la Edad Media como «principio de economía» o de «la navaja de Ockham»
Vía negativa	Aprender de los errores.	El fracaso como fuente de conocimiento y de aprendizaje. La innovación y la investigación con base en «prueba y error» es origen de conocimiento y experiencia. Cada ensayo terminado en error nos enseña, como mínimo, qué es lo que no funciona. Y saber lo que no funciona nos permite eliminarlo en el futuro.
<i>Interacción entre todas ellas, o CATALIZADORES: hormesis, bricolaje y espritu flâneur</i>		
Hormesis	Respuesta positiva por estimulación a dosis bajas	“Meterse en problemas”: Cierta nivel de problemas, de incertidumbre y de estrés, es lógico y positivo. Nos prepara para situaciones peores.
Bricolaje	Define la combinación de los principios descritos, en la medida en que sean válidos para resolver el problema que se esté abordando.	Uno no excluye a otro, ni deben obligatoriamente estar todos.
Espíritu Flâneur	Espíritu de paseante curioso y atento a las oportunidades que se presenten.	Es el agente que permite ir valorando las opciones que se detecten y/o intuyen, y aprovecharlas.

Con objetivo de entender el funcionamiento de este modelo basado en EAI, en primer lugar, se debe ser consciente de que nos encontramos en un entorno complejo y que la interacción entre los elementos del EAI abierto provocará el estrés. Este estrés no solo no se debe evitarlo, sino que ciertas dosis de estrés son positivas. Una de sus características antifrágiles se describe con el concepto de hormesis (Taleb, 2012) descrito en la Tabla 60, es el fenómeno de respuesta positiva por estimulación a dosis bajas. Cierta nivel de problemas, de incertidumbre y de estrés, es lógico y positivo. Así, los equipos antifrágiles de innovación se preparan para situaciones peores. Se puede considerar para las organizaciones sociales el equivalente de la evolución en biología (Derbyshire & Wright, 2014). Según la filosofía de Taleb (2012) de “¿Cómo innovar? Primero, trata de meterte en problemas. No problemas terminales, pero si lo suficientemente serios”.

Por lo tanto, el nuevo modelo EAI, debe funcionar de la siguiente manera; debe definir unos objetivos generales para los equipos antifrágiles de innovación. Después, en función de dichos objetivos y de las respuestas que vayan presentándose en el entorno, adaptar las acciones en

función de las respuestas. Los equipos antifrágiles no se pueden focalizar en estabilidad ni funcionalidades prefijadas, si no que estarán constantemente cambiando (Tolk & Johnson IV, 2013). Por ello hablamos, de otras características, entre ellas, la Υ (gamma) larga, que quiere decir, beneficio debido a la volatilidad y variabilidad (Taleb, 2012), o de planes a corto plazo (Cliquet), o de heurística y serendipia etc. en lugar de concepciones más clásicas de organización.

- “ Υ (gamma) larga”, Cliquet, heurística y serendipia son términos de propiedades antifragil mencionados en la Tabla 60. Con objetivo de entender mejor el término cliquet y serendipia se procede a describirlos un poco más en detalle.
- “*Cliquet*”: Se trata de un concepto matemático, usado en teoría de grafos y combinatoria. Un clique en un grafo no dirigido G es un conjunto de vértices V tal que, para todo par de vértices de V , existe una arista que las conecta. (Weisstein, Eric W. «Clique». En Weisstein, Eric W. MathWorld. Wolfram Research.).
- *Serendipia*: Aceptada como correcta por la FUNDEU (www.fundeu.es), aunque el diccionario de la RAE no la recoge. Se define como «descubrimiento o hallazgo por accidente e intuición de cosas por las que uno se preguntaba (o mientras se investiga algo diferente)».

Entre las características de los EAI, es interesante destacar otra característica antifrágil, la importancia de la vía negativa (Taleb, 2012). En general, sabemos con precisión que nos impide llegar a un determinado objetivo, que es malo también lo conocemos con certeza. Según Taleb (2012) “predecir el futuro eliminando lo que es frágil en lugar de añadirlo ingenuamente”. Eliminar lo que no funciona en lugar de añadir. Esta propiedad se complementa con otra, es decir, con simplicidad. Explorado también por Clark and Thompson (2013), es la idea de asociar dos conceptos antagónicos (fracaso-éxito) es interesante. El fracaso-exitoso (como promueven estos actores) fomenta el aprendizaje colectivo, reflejo de una buena práctica investigadora: ensayo-error en busca del objetivo. Además, los equipos antifrágiles de innovación deben estar atentos a

las vías alternativas que la opcionalidad y serendipia nos pueden mostrar. Y precisamente los principios de antifragilidad permiten afirmar que, considerando este aprendizaje del error como uno de los principales estresores, el equipo antifrágil de innovación mejorará, fomentando el aprendizaje (Swenson, 2013).

Para finalizar, se destacan otros catalizadores descritos en la tabla de características principales de antifrágil (Tabla 60) como piezas esenciales del nuevo modelo EAI. Dependiendo el problema/objetivo a resolver, actúan de una manera u otra: como bricolaje definimos la combinación de los principios descritos, en la medida que sean válidos para resolver el problema/objetivo que se esté abordando. Una característica no excluye a otro, ni deben estar todas obligatoriamente. Y por otro lado, espíritu flâneur, ese espíritu de “paseante curioso” y atento a las oportunidades que se presentan. Los equipos antifrágiles de innovación dentro del EAI son el agente que permite ir valorando las opciones que se detectan y/o intuyan y saber aprovecharlas.

A modo más detallado, en la Figura 24 podemos ver en modo esquema las propiedades antifrágiles descritas en conjunto y la interacción o relación entre ellas.

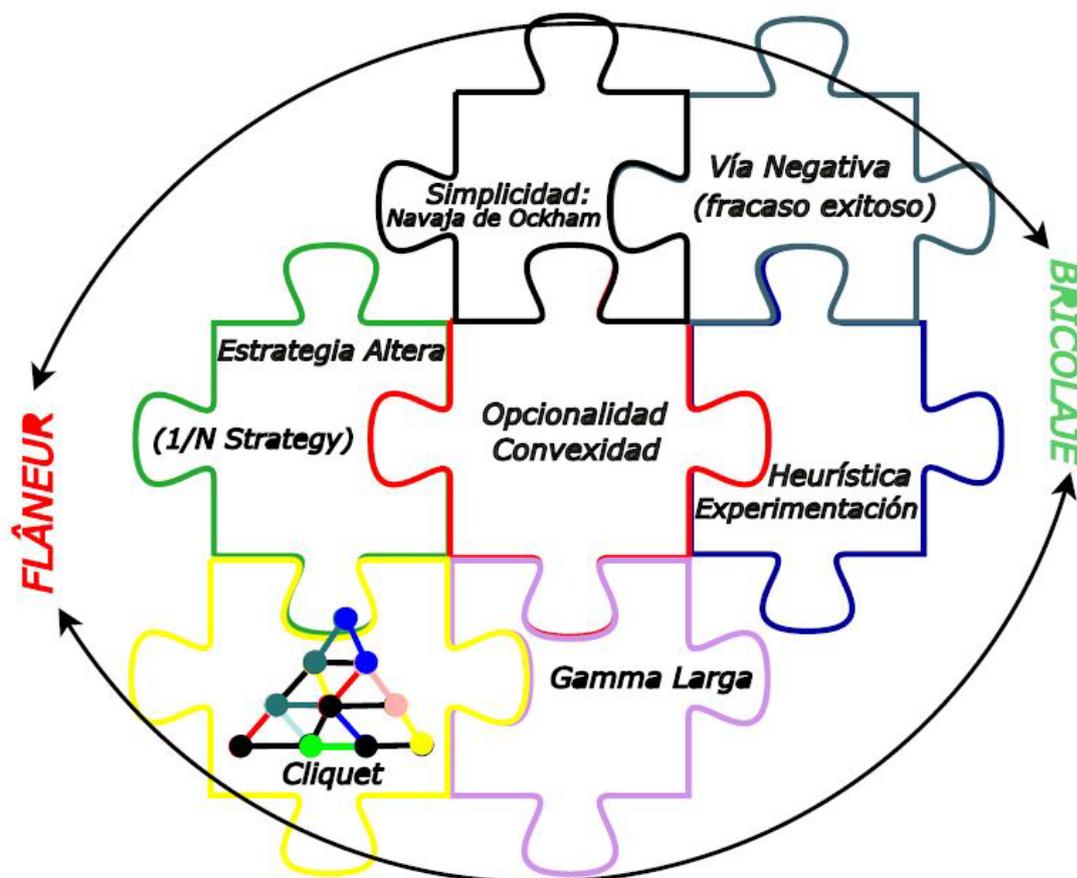


Figura 24. Características antifrágil en conjunto (Fuente: Elaboración propia)

Asimismo, el EAI se define con un enfoque transdisciplinar, capaz de unificar saberes para poder abordar problemas complejos, en un ejercicio de generosidad dado que en muchas ocasiones no todos los actores que participen podrán esperar beneficios para uno mismo o para su área disciplinar (Toledano, 2014).

Tal como se ha mencionado anteriormente, la clave del modelo EAI son los equipos antifrágiles de innovación. Como formula Ayestarán and Gómez (2010) en su trabajo la clave es como transformar un equipo de innovación en un equipo antifrágil de innovación. Para poder identificar entre equipos de innovación y equipos de innovación antifragiles se han definido unos comportamientos representativos de la filosofía antifrágil. Estos comportamientos serán la base de identificación y comportamientos de los equipos antifrágiles de innovación.

Comportamientos con filosofía antifrágil

Conocimiento abierto (FK): Las peculiaridades de este comportamiento son la heurística y el espíritu Flâneur. Y las de segunda posición son, la propiedad cliquet, el fracaso como fuente de aprendizaje, la simplicidad y la dispersión.

Equipos autogestionados (SMT): Las particularidades de este comportamiento son la propiedad cliquet, el fracaso como fuente de aprendizaje, la simplicidad y el espíritu Flâneur. Y como auxiliares la opcionalidad, dispersión y heurística.

Propensión hacia la innovación (PI): Las características principales son la dispersión, el fracaso como fuente de aprendizaje, la opcionalidad. Y como transversales la dispersión, el cliquet, la heurística y la simplicidad.

Multidisciplinaridad (M): Las singularidades de este comportamiento son la opcionalidad y la simplicidad. En segundo nivel la dispersión, el cliquet, la heurística, el fracaso como fuente de aprendizaje y el espíritu Flâneur.

Competencia en Dirección de proyectos (PM): La filosofía antifrágil se desarrolla en base a múltiples proyectos, para cuya gestión se requieren competencias específicas (Otegi Olaso, 2016). Este comportamiento tiene como singularidades principales la opcionalidad, la dispersión y el cliquet. Y como secundarias las características la heurística, la simplicidad, el fracaso como fuente de aprendizaje, y el espíritu Flâneur.

Para poder interpretar el nuevo modelo de gestión “Ecosistemas Antifrágil de Innovación”, es necesario comprender estos comportamientos. Y saber diferenciarlos de los Ecosistemas de Innovación frágiles y robustos. Para ello, en la Figura 25 se comparan los comportamientos característicos de cada Ecosistema de innovación desde las perspectivas de frágil, robusta y antifrágil.

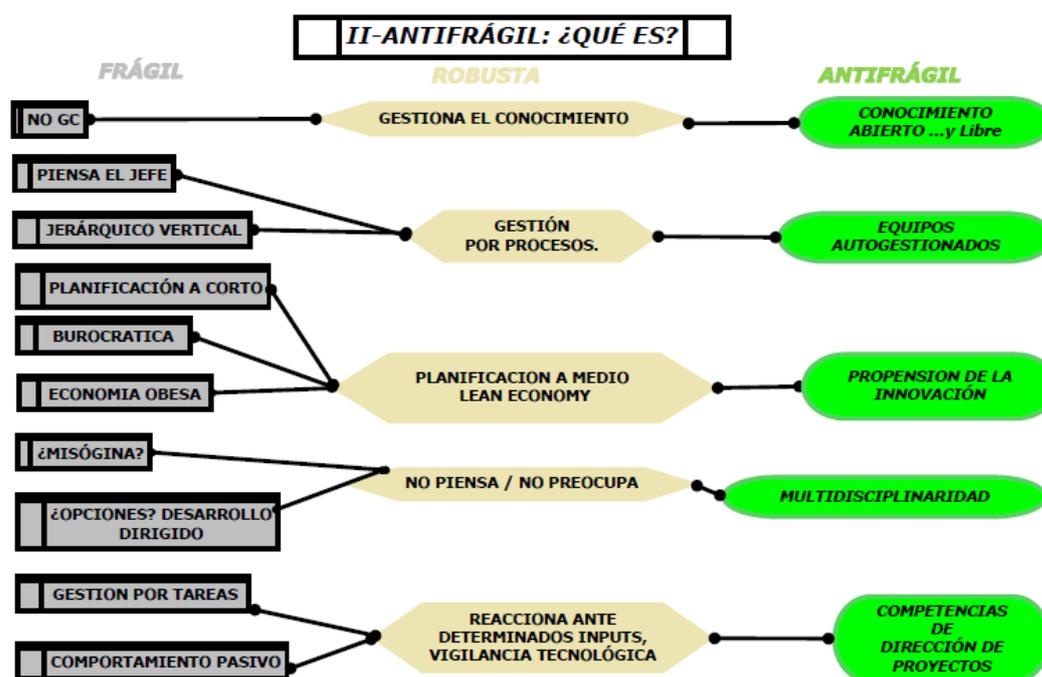


Figura 25. Comparativa entre organizaciones frágil-robusta-antifrágil (Fuente: Elaboración propia en base al análisis conceptual y teórico).

Tal como se ha mencionado anteriormente, los Equipos Antifrágiles de Innovación serán ante todo equipos de aprendizaje (Swenson, 2013). Por ello, otro elemento esencial, es la gestión de conocimiento en el EAI y la implicación de las direcciones (Ayestarán & Gómez, 2010; Hill, 2007; Kerzner, 2009), desde la máxima dirección (C suite) hasta el resto de las direcciones ejecutivas. La norma esencial en todo proceso de gestión del cambio es la asunción de la dirección de las funciones de liderazgo básicas para que los planteamientos nuevos lleguen a éxito. Se propone un modelo nuevo de GC para el modelo EAI en base del ciclo de vida GC de Gunsel et al. (2011) e introduciendo los términos de intuición/ improvisación. Así, se define un nuevo ciclo de GC, Figura 26, donde el resultado es una organización innovadora con prácticas y herramientas de gestión del conocimiento fomentando el aprendizaje. Este modelo de GC está alineado con la segunda hipótesis de esta investigación.

Con el objetivo de entender en detalle este nuevo modelo de GC, se ha definido su funcionamiento en base a 5 dimensiones según se observa en la Figura 27. Esta base de funcionamiento a 5 dimensiones se basa en los resultados extraídos del análisis conceptual y teórico.

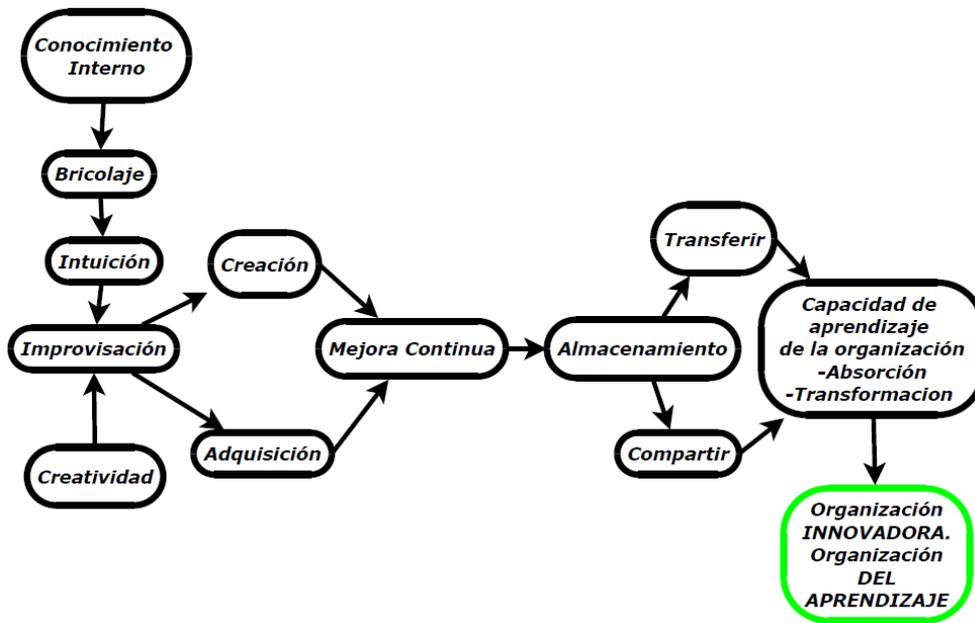


Figura 26. Modelo conceptual GC antifrágil del nuevo EAI (Basando en el Gonsel et al. (2011), elaboración propia).

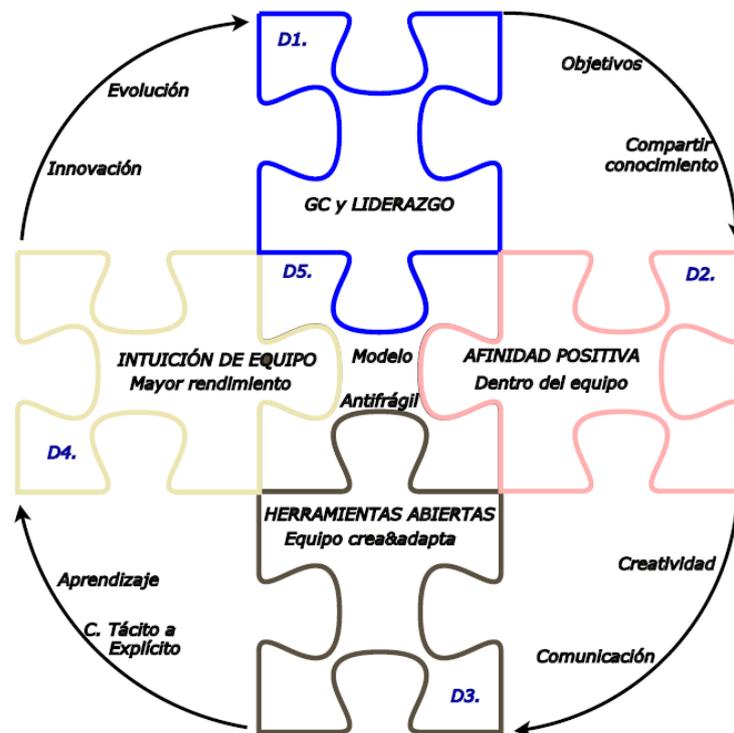


Figura 27. Modelo conceptual GC antifrágil de funcionamiento según dimensiones (Fuente: Elaboración propia).

Dimensión 1: GC y liderazgo.

Según la guía UNE EN 412001-IN [UNE-EN 412001-IN], se define liderazgo como la “capacidad de promover progreso continuo, predisposición al cambio creador y visión compartida que mueva a las personas que integran la organización hacia las metas deseadas”. Cuestiones como credibilidad, motivación, confianza, etc. dependen de como el o los líderes actúen entre sí y con los miembros de los equipos. Si compartir conocimiento es antinatural, convertirlo en práctica natural y normal será parte de la cultura de la organización promovida y mantenida por el/los líderes de esta. **D1: Si existen prácticas y herramientas de gestión de conocimiento existe un líder.**

Dimensión 2: Afinidad positiva.

La presencia de liderazgo no es condición de éxito, al menos no exclusivamente. Además, las condiciones internas al equipo también son determinantes. Efectivamente, tal y como Kyle J Emich (2014) expone en sus estudios, “los patrones de afecto e influencia individual que existen en los equipos son importantes para entender la dinámica del equipo. Específicamente, habiendo al menos uno de los miembros experimentando afecto (o influencia) positivo puede de forma positiva impactar significativamente en la toma de decisiones del equipo”. En otras palabras, el buen ambiente y las relaciones interpersonales positivas entre los miembros del equipo facilitan todos los aspectos relacionados con la GC. **D2: La creatividad, comunicación y aprendizaje aumenta con la afinidad positiva entre los miembros del equipo.**

Dimensión 3: Herramientas abiertas.

El hecho de que la cultura del EAI, de la mano del liderazgo, promueva y facilite el aprendizaje y la GC, no es garantía total. Convertir en algo natural el hecho de compartir conocimiento debe verse respaldado por las correspondientes herramientas, tecnológicas (TIC's) y organizativas. Y ambas deben fomentar su uso: deben ser fáciles de usar, adaptar y modificar. Conceptos de Free Software

(FS) u Open Source (OS) (Papadopoulos et al., 2013) en un marco de sostenibilidad, permite entender el alcance y acceso a sistemas abiertos que faciliten el manejo y modificación de herramientas, en ámbitos de libre acceso al conocimiento y libre adaptación a cada proyecto y necesidad.

La interacción física con objetos y la interacción social con los otros integrantes del EAI definen la forma de ver e interpretar el mundo de cada integrante, lo que las teorías contemporáneas de la ciencia y la lingüística cognitiva definen como “personificación del conocimiento” Jetter et al. (2014), la parte más compleja de la GC es compartir y transformar el conocimiento tácito. Incluso si hablamos del uso de las TIC’s, desenvolvemos en el mundo “digital” debe ser percibido como natural. Esa forma natural la entendemos mejor bajo el prisma de las ideas desarrolladas bajo el concepto “Interacción combinada” (Jetter et al., 2014). La interacción con los sistemas y las herramientas digitales deben contemplar cuatro aspectos esenciales: la interacción individual, la interacción social y la comunicación, las dos anteriores permiten alto nivel de colaboración y finalmente un ambiente físico, casi una arquitectura que facilite la forma natural de interacción entre seres humanos y éstos con las herramientas y sistemas digitales.

Finalmente, para que estos grados de interacción entre individuos y sistemas digitales fomenten la creación de nuevo conocimiento útil en el futuro, debe ser posible que los miembros de los equipos sean capaces de entender, adaptar y modificar las herramientas a su alcance. **D3: El manejo de las prácticas y herramientas de gestión de conocimiento lo realiza el equipo. Estas herramientas están abiertas para su fácil modificación, adecuación y generación.**

Dimensión 4: Intuición de equipo

Lo que definíamos como proyectos complejos es el EAI y donde se desenvuelven habitualmente los equipos antifrágiles de innovación. En este entorno complejo, el uso de la intuición para la toma de decisiones permite acelerar los procesos, elevar la calidad del producto o proceso final, y aumentar la satisfacción del cliente. Estos conceptos se deben ver bajo la idea de que existe lo que

se denomina intuición de equipo, que es más que un atributo individual pasando a ser un fenómeno colectivo (Dayan & Di Benedetto, 2011). Efectivamente, los procesos de toma de decisión en un equipo normalmente están del lado colectivo más que del individual. **D4: La intuición de equipo tiene mayor rendimiento y optimiza mejor el resultado a conseguir.**

Dimensión 5: Modelo antifrágil.

La estabilidad es una bomba de relojería (Taleb, 2012). De esta forma tan gráfica y contundente define Taleb la necesidad de estrés en las organizaciones. Los sistemas/ecosistemas adaptativos deben ser capaces fácilmente de adaptarse a las perturbaciones. Si se protege a estos sistemas/ecosistemas frente a estos cambios, el sistema/ecosistema se vuelve frágil y peligroso en un entorno estático (Taleb, 2015). Y los equipos antifrágiles de innovación que desempeñan proyectos complejos pertenecen a este tipo de sistemas adaptativos.

El nuevo modelo GC definido a partir de el de Gonsel et al. (2011) en la Figura 26, con los conceptos de intuición/improvisación y aprendizaje tiene como objetivo final que el equipo antifrágil de innovación desarrolle cada vez habilidades más precisas y genere conocimiento. Y además, que permita optimizar el desempeño y desarrollo de los EAI. **D5: La GC, de la mano de intuición e improvisación, está innovando y evolucionando hacia el modelo conceptual antifrágil.**

Igualmente, el modelo EAI estará compuesto por con equipos antifrágiles de innovación con capacidad para gestionar la diversidad (Ayestarán & Gómez, 2010). Diversidad desde la perspectiva de género y cultura, incluyendo por supuesto la diversidad de género, de opiniones, de raza, edad y experiencias etc. El conocimiento individual es evidentemente limitado. La resolución de los problemas descritos dentro de los entornos cambiantes requiere de una participación y aprendizaje colectivo, que en palabras de Xiang (2013) permita “celebrar la diversidad den opiniones y perspectivas, y ser defensor de la transdisciplinariedad”.

La capacidad de gestión de la diversidad es algo no natural en el sistema actual y por ello se deber trabajar en el EAI, aunque está todavía sin integrarse en la cultura social actual. Por lo tanto, para evitar la necesidad de gestionar la diversidad es necesario proponer a corto medio plazo un cambio estructural para tener esta característica naturalmente.

Para ello, en esta investigación paralelo a la definición del modelo se ha propuesto un cambio estructural para corto medio plazo para poder llegar a tener esta dotación de diversidad en los ecosistemas por naturalidad o por un cambio social como se puede ver en la Figura 28.

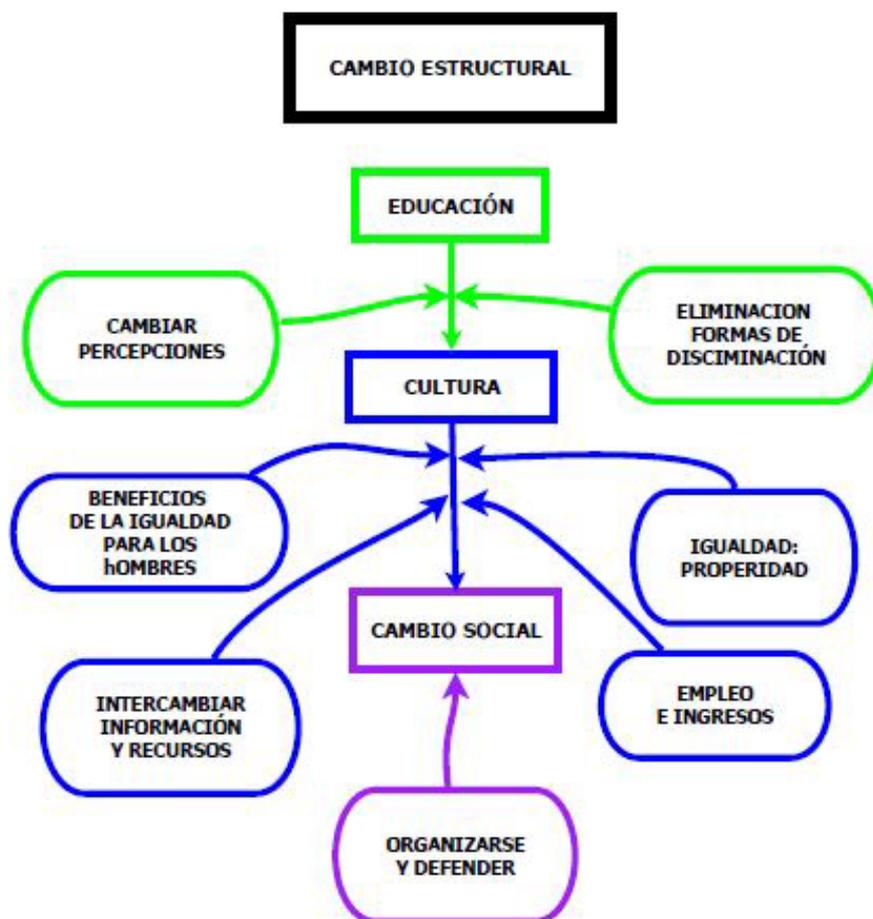


Figura 28. Propuesta de cambio estructural para dotar de diversidad naturalmente el EAI (Fuente: Elaboración propia).

Desde los ecosistemas actuales para llegar al EAI dotado naturalmente de diversidad, hay que realizar ciertos esfuerzos. Para ello, en esta investigación se propone un cambio estructural. Este

cambio es conveniente realizar de raíz, porque las renovaciones superficiales vuelven a su cauce de inicio. La implantación de leyes para conseguir la diversidad tampoco no es una solución ni un cambio. En general, en elementos principales de los ecosistemas se propone unas modificaciones. Estas modificaciones se deben centrar en la educación, y cultura y que a su vez permitan un cambio social. Tal y como se puede observar en la Figura 28, el sistema educativo es el primer nivel de cambio necesario para conseguir el modelo de excelencia, entre los valores a desarrollados en esta etapa, se deben contemplar la eliminación de formas de discriminación a todos los niveles, la introducción de la diversidad como algo necesario en la vida cotidiana para aprovechar al máximo la capacidad de un conjunto y trabajar los valores necesarios para capacitar a las personas con estos valores.

Al cambiar la perspectiva de la educación, la cultura tendrá un cambio paralelo progresivo. Las perspectivas serán diferentes y con un conocimiento mayor, la combinación de estos dos aspectos ofrece una gama más amplia de ideas, pensamientos, y por consiguiente una mayor creatividad, facilitando una cultura más abierta con una visión más amplia y fomentado la diversidad por la vía natural en los ecosistemas, en este caso en nuestro nuevo modelo de EAI. Así, poder tener diversidad cultural en todos los ámbitos de la vida en general.

Finalmente, una característica general inherente a las otras es el concepto de innovación abierta, conocimiento abierto, libertad de comunicación, intercambio de ideas, etc. Antifragilidad es lo contrario al determinismo, de relación causa y efecto, por lo tanto, los Equipos Antifrágiles de Innovación buscaran soluciones a los problemas planteados donde sea y como sea preciso.

La conclusión general es que el nuevo modelo de gestión basado en Ecosistemas Antifrágiles de Innovación se basa en Equipos Antifrágiles de Innovación, que son la clave para el crecimiento. Son equipos de innovación abierta y de aprendizaje con características antifrágiles definidas en base a reflexiones de Taleb (2012). Para ello, necesitan por una parte ser abiertos e interactuar con el entorno, por otra parte, al ser equipos de aprendizaje necesitan un nuevo modelo de

gestión de conocimiento en base a los conceptos de intuición e improvisación. Por ello, se ha definido un nuevo modelo GC en base a dimensiones 5, extraídas de la investigación en el análisis conceptual y teórico.

Definido este nuevo modelo de gestión basado en Ecosistemas Antifrágiles de Innovación es necesario realizar un análisis de contraste. Para ello, entre las organizaciones orientadas a modelos de innovación se ha definido realizar el contraste en centros tecnológicos del entorno del País Vasco.

6.-ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LOS CENTROS TECNOLÓGICOS DEL PAÍS VASCO FRENTE A LOS ECOSISTEMAS ANTIFRÁGILES DE INNOVACIÓN (EAI)

Los Centros Tecnológicos tiene un fin común de Innovación y Desarrollo, pero las competencias, filosofías, creencias y el modo de funcionamiento no son iguales en todos ellos, independientemente de si desarrollan e innovan en el mismo sector o en distintos sectores.

Se ha realizado el análisis de contraste del nuevo modelo basado en Ecosistemas Antifrágiles de Innovación, definido en el capítulo anterior, frente a los modelos de gestión actuales de los Centros tecnológicos del País Vasco.

El contraste de modelos se ha realizado mediante la Metodología Q que busca visualizar la situación de los Centros tecnológicos del País Vasco frente al nuevo modelo basado en Ecosistemas Antifrágiles de innovación. Para entender la situación actual de los Centros Tecnológicos.

La Metodología Q se basa en 5 etapas, tal y como se describe detalladamente en el anexo del capítulo 12 (Zabala et al., 2018); diseño de la investigación, recogida de datos, Q análisis, Resultados e Interpretación. En este capítulo 6 se aborda las tres primeras etapas, en el capítulo 7

6.1.-Diseño de la investigación

El primer paso ha sido identificar el alcance del estudio. En este caso, se ha tratado de identificar o valorar si los Centros Tecnológicos del País vasco están cerca o lejos del nuevo modelo EAI. Para realizar las encuestas se ha definido una pregunta general a efectuar a los encuestados. La pregunta general ha sido: ¿Cómo debe ser una organización que se dedique a la Investigación y al desarrollo tecnológico?

El segundo paso ha sido la elaboración de una lista completa de temas (en forma de declaraciones) que suponen una opinión subjetiva sobre lo cerca o lejos que están los centros tecnológicos en el País Vasco del nuevo modelo EAI.

La definición de las declaraciones (*“statements”*) se ha realizado por *“muestreo exploratorio”* y *“muestreo deliberativo”*. En un porcentaje muy elevado, alrededor del 90 % de las declaraciones han sido extraídas de la revisión bibliográfica y un 10 % de las declaraciones definidas han sido extraídas del muestreo deliberativo, mediante reuniones participativas con expertos. Con el fin de equilibrar la cantidad de declaraciones por categoría definida. En la Tabla 61 en la columna que indica la fuente, se indica cuáles han sido extraídas del muestreo deliberativo.

Se han elaborado 42 declaraciones que se han clasificado en cinco categorías; 9 declaraciones sobre la Propensión hacia la innovación (PI), 11 relacionadas con las competencias de dirección de proyectos (PM), 7 sobre la Multidisciplinariedad (M), 8 sobre Equipos Autogestionados (SMT) y 7 sobre el Conocimiento libre (FK).

En la Tabla 61 se pueden observar todas las declaraciones con identificación de la categoría y el origen de la declaración.

Tabla 61. Las declaraciones para el Q short del contraste de análisis.

Nº	Categoría	Statements	Fuente
1	PI	Los mejores resultados en innovación provienen de la experimentación y de la práctica.	(Taleb, 2012)
5	PI	En innovación el concepto “mientras más grande mejor” está encaminado al fracaso.	(Ansar et al., 2017)
12	PI	El primer paso para innovar es crear ecosistemas donde interactúen todos los agentes necesarios.	(Pérez, 2006)
15	PI	Los conceptos de estrategia están abiertos a todos.	(Ayestarán & Gómez, 2010)
19	PI	Los mejores resultados en innovación provienen de la intuición y de la improvisación en equipo	(Dayan & Di Benedetto, 2011)
23	PI	La aleatoriedad y la incertidumbre son componentes esenciales en la resolución de problemas en la actualidad.	(Ayestarán & Gómez, 2010)
26	PI	Menos, es más: la práctica es poco amiga de soluciones complicadas.	(Clot, 2015)
32	PI	La estrategia definida es de especialización inteligente (interacción con el entorno)	(Ayestarán & Gómez, 2010)
34	PI	Los conceptos de resiliencia y aprendizaje deben evolucionar para adaptarse a la realidad actual.	(Aven, 2015)
2	PM	Los mejores resultados en innovación provienen del trabajo de equipos autogestionados.	(Jaaron & Backhouse, 2014)
6	PM	La planificación estratégica se realiza sobre todo a corto plazo, pero con objetivos a largo plazo.	(Ayestarán & Gómez, 2010)
9	PM	La intuición es una herramienta de gestión de conocimiento que permite competir en los tiempos actuales.	(Swenson, 2013)
13	PM	La creatividad, comunicación y aprendizaje aumentan con la afinidad positiva entre los miembros del equipo.	(K. J. Emich, 2014)
17	PM	La obsesión por el presupuesto y las fechas matan las ideas antes de despegar.	(Taleb, 2012)
25	PM	Hay establecidos planes de comunicación interna, ágiles en cualquier dirección.	(Ayestarán & Gómez, 2010)
28	PM	Existe manual de calidad único y está al alcance de todo el mundo.	Muestreo deliberativo
31	PM	Resolver problemas es tomar decisiones imperfectas y optar por soluciones suficientemente buenas.	(Clot, 2015)
38	PM	Bricolaje: el uso de la mejor combinación de herramientas formales o no formales que permita resolver un problema.	(Taleb, 2012)
39	PM	Existen colaboración externa (centros, empresas, universidades...) que permita desarrollar conocimiento.	(Ayestarán & Gómez, 2010)
40	PM	Existe filosofía de patentar y planes posteriores de explotar dichas patentes.	Muestreo deliberativo
3	M	La presencia de la mujer en los equipos autogestionados está normalizada.	(Martínez Tola et al., 2006)
4	M	Los equipos de alta dirección cuentan con mujeres en puestos relevantes	(Yee, 2015)
10	M	La existencia de planes conciliación mejora el rendimiento del equipo	(Correll, 2013)
21	M	Las bajas de paternidad / maternidad influyen negativamente en la carrera profesional.	(Correll, 2013)

Análisis de la situación de los centros tecnológicos del País Vasco frente a los ecosistemas antifrágiles de innovación (EAI)

Nº	Categoría	Statements	Fuente
22	M	La organización cuenta con planes de igualdad.	Muestreo deliberativo
27	M	Las contrataciones realizadas tienen las mismas condiciones independientemente del género.	(Pinto et al., 2017)
29	M	Los mejores resultados se obtienen fomentando la diversidad de cultura, raza y género.	(Xiang, 2013); (Ayestarán & Gómez, 2010)
8	SMT	El equipo autogestionado si es preciso cuenta con libertad para crear sus herramientas	(Ayestarán & Gómez, 2010)
11	SMT	Los miembros del equipo deben tener la habilidad de adaptación de capacidades a las necesidades del entorno.	(Jaaron & Backhouse, 2014)
14	SMT	El equipo autogestionado realiza libremente sus propios planes a corto plazo.	(Ayestarán & Gómez, 2010)
16	SMT	La organización permite que el equipo reaccione ágil y libremente ante oportunidades	(Ayestarán & Gómez, 2010)
18	SMT	La improvisación se considera una habilidad positiva en la resolución de problemas.	(Leybourne & Sadler-Smith, 2006)
20	SMT	Los equipos autogestionados aprenden de sus errores y no se penaliza por los mismos.	(Aven, 2015)
30	SMT	El equipo debe estar atento a explotar los sucesos imprevistos positivos: serendipia.	(Eva María Velasco Balmaseda, 2008)
37	SMT	Redundancia de personas = no morir de indigestión, permite al equipo concentrarse.	(Taleb, 2012)
7	FK	El reto del presente es hacer cosas nuevas que no sabemos que existen, y que debemos aprender a hacerlas	(Jones, 2014)
24	FK	Redundancia de conocimientos se plasma en planes de renovación de competencias.	(Ayestarán & Gómez, 2010)
33	FK	Creatividad es fomentar lo irrazonable: observar oportunidades transversales donde surjan.	(Ayestarán & Gómez, 2010)
35	FK	El fracaso es fuente de conocimiento y aprendizaje: fracaso exitoso.	(Clark & Thompson, 2013)
36	FK	Se potencia y gestiona el talento.	(Ayestarán & Gómez, 2010)
41	FK	La integración de conocimiento entre diferentes disciplinas y otros actores requiere de generosidad.	(Toledano, 2014)
42	FK	Existen herramientas de gestión del conocimiento formales "organizativas" apoyadas por la alta dirección.	Muestreo deliberativo

El tercer paso ha sido la definición de los participantes (“*P-set*”). No ha sido una selección no aleatoria de participantes y la estrategia de muestreo ha sido intencionada. Los participantes tenían que conocer el tema y quienes mejor que los investigadores de los propios centros. En este sentido, se ha seleccionado personal de los Centros Tecnológicos del País Vasco con una experiencia senior en la gestión de proyectos de investigación.

En contraste con otros métodos de investigación, tal y como he mencionado anteriormente, en lugar de una selección aleatoria de los participantes, se ha seleccionado a los individuos para asegurarse de que se incluyan posibles puntos de vista distintos sobre la pregunta de investigación (Brown, 1980). Dentro del personal interno de los Centros Tecnológicos del País Vasco se han seleccionado personas de distintos ámbitos de conocimiento para identificar mayor aleatoriedad en sus puntos de vista. Como, personal de ámbito de Ingeniería en diferentes líneas de investigación, personal con rol de jefe de proyectos, personal del ámbito de comunicación, personal del ámbito de finanzas y personal del ámbito de enseñanza.

Para determinar el número correcto de participantes en esta investigación se ha basado en la proporción 3:1 según Webler et al. (2009). Para un estudio con 42 declaraciones Q, el número ideal de participantes sería 14 ± 2 . En esta investigación se han seleccionado 15 personas procedentes de distintos Centros Tecnológicos del País Vasco y con un ámbito de trabajo aleatorio (ver Tabla 62).

Tabla 62. El “*P-set*”.

Ámbito de trabajo	Cantidad de respuestas	Identificador del encuestado
Ingenieros/as	8	1, 2, 3, 7, 8, 10, 11, 14
Jefe de proyectos	3	4, 5, 6
Abogados/Finanzas	2	12, 15
Jefe de comunicación	1	9
Jefe de educación	1	13

ejercicio de distribución ha presentado dificultades, por ello, se ha recomendado realizar una distribución previa a la clasificación final en el tablero (“Q-sort”). Es decir, la elaboración de una clasificación previa de las 42 declaraciones en tres montones. En un montón, las declaraciones que están conforme con ellas, en el segundo montón, las declaraciones que están en desacuerdo y finalmente, en el tercer montón las declaraciones que inicialmente tienen una opinión neutra.

Durante todo el proceso de clasificación, los participantes han podido realizar preguntas sobre las declaraciones o sobre cualquier otra duda.

Finalmente, tras la clasificación completa de las declaraciones, se realizaron cuatro preguntas al encuestado con objetivo que las respuestas puedan ayudar en la interpretación final del resultado. Las cuestiones realizadas han sido, por una parte, las razones de colocar las dos declaraciones en el extremo izquierdo, y por otra parte, las razones de colocar las dos declaraciones en el extremo derecho. Para concluir, dos preguntas de sesgo de opinión, si el extremo izquierdo reflejaba la situación actual de su organización y la otra si el extremo derecho reflejaba la situación actual de su organización.

6.3.-Q análisis

El Q análisis tiene por objetivo comparar los Q-sort y agruparlos por similitud. Y a continuación, cada grupo se resume como una única perspectiva (Brown, 1980). Esta comparación, agrupación y análisis de las encuestas se ha realizado usando el qmethod for R (Zabala, 2014). Así los datos se reducen a unos pocos factores (la perspectiva compartida por cada grupo). Esta reducción se realiza en dos pasos: extracción y rotación. Tras la selección del modo de análisis, las principales decisiones a tomar han sido: el número de factores, el método para extraer factores y el método de rotación de los factores.

Normalmente un estudio Q puede tener entre 2 y 5 factores (Webler et al., 2009). Por ello, se ha realizado el análisis con diferentes números de factores 3, 4 y 5. Para seleccionar el número de

factores más adecuado se han utilizado dos criterios, por una parte, el criterio Kaiser-Guttman de que EV (*"eigenvalues"*), donde indica que debe ser 1 o superior, y por otra parte, se puede considerar una buena solución cuando la varianza explicada es superior al 40% (Watts & Stenner, 2012). Todos los análisis cumplían el primer criterio de Kaiser-Guttman. En esta investigación la selección del número de factores se ha basado en el segundo criterio. Únicamente el análisis con 5 factores ha presentado una varianza superior al 40%.

El método de extracción de factores puede ha sido automático en este software. Finalmente, como método de rotación se ha escogido el *"varimax"*.

Conclusión, todo este análisis para extraer los resultados que se presentan en el siguiente capítulo 7. Estos resultados se presentan en modo tablas de afirmaciones que incluyen sus puntuaciones z o sus puntuaciones factoriales, así como una indicación de las afirmaciones distintivas y las consensuadas.

7.-RESULTADOS DEL CONTRASTE DE ANÁLISIS DEL EAI FRENTE A LOS CENTROS TECNOLÓGICOS

Una vez realizado el análisis mediante qmethod for R (Zabala, 2014), se procede, en este apartado, a presentar los resultados obtenidos durante la fase de investigación.

Para realizar el análisis qmehtod for R, con los datos originales del q shorts (encuestas): 42 “statements” y 15 “Q short” se ha elaborado la matrix original de datos, como se puede observar en la Tabla 63. Esta matriz original de datos, representa para cada encuestado (columna) la puntuación que le ha asignado a cada declaración (filas).

Tabla 63. Matriz original del contraste de análisis.

Nº	Resp 1	Resp 2	Resp 3	Resp 4	Resp 5	Resp 6	Resp 7	Resp 8	Resp 9	Resp 10	Resp 11	Resp 12	Resp 13	Resp 14	Resp 15
1	-1	2	1	0	1	0	1	1	2	0	0	2	0	-3	1
2	2	3	2	-1	-1	-1	-2	-1	-3	0	-1	0	-1	1	0
3	1	1	0	1	0	1	3	0	1	3	-1	-2	-1	-1	3
4	1	2	-1	1	0	2	0	1	0	2	0	0	2	-2	0
5	3	-1	-1	0	-4	0	-1	0	-2	-3	-1	0	-1	1	3
6	3	2	-3	-2	3	-2	-4	3	0	-3	-3	-1	0	0	-2
7	1	4	-1	2	4	1	-1	2	1	-1	-4	-1	-1	1	-4
8	2	0	0	3	2	2	-1	1	1	-1	2	2	1	0	-1
9	0	-1	2	-1	-4	-3	-2	-3	-1	-1	1	-1	-2	-2	3
10	-1	0	1	1	0	2	1	4	0	1	2	1	0	1	0
11	1	-2	4	2	-1	0	3	2	2	2	3	1	4	3	2
12	1	0	1	3	-2	0	4	3	2	0	4	4	1	4	1
13	0	-1	3	1	2	0	4	3	1	-2	3	-2	1	0	-1
14	2	1	0	-1	0	3	-3	-1	1	-4	0	3	1	1	1
15	4	0	-2	0	-2	1	3	-1	-2	2	0	-3	-1	-1	-3
16	0	2	3	3	-1	2	2	0	3	-1	-3	0	2	2	-2
17	-2	-2	-3	2	-3	-4	2	-3	-4	-2	0	-1	1	1	-3
18	1	1	1	-1	1	-2	-3	0	0	-1	-3	-3	3	1	-1
19	3	0	-1	-4	1	-3	-1	-1	-1	0	-2	-2	-2	-3	-1
20	2	-1	3	0	-3	4	2	-1	4	3	4	0	2	-1	-1
21	-1	1	-2	1	-2	-4	-3	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-3	-3
22	-1	2	-2	1	0	-2	1	1	-1	-1	1	1	0	-1	0
23	0	1	-1	-1	2	1	-4	-2	-1	-2	-1	-2	-3	-2	4
24	-2	0	0	-3	-3	-1	0	-3	0	0	-1	-2	-2	-4	0
25	-2	-3	0	1	-1	0	0	0	-1	1	2	0	1	0	0
26	-3	-1	-1	-4	-1	-2	0	-4	-2	0	-2	-3	-3	-1	-4
27	-1	1	1	2	0	0	0	2	3	4	2	1	0	0	1
28	-4	-4	-2	-2	-2	-3	1	-1	-3	2	1	-1	0	-2	0

Resultados del contraste de análisis del EAI frente a los centros tecnológicos

Nº	Resp 1	Resp 2	Resp 3	Resp 4	Resp 5	Resp 6	Resp 7	Resp 8	Resp 9	Resp 10	Resp 11	Resp 12	Resp 13	Resp 14	Resp 15
29	-1	4	0	-3	0	-1	1	2	4	1	1	4	2	2	2
30	2	3	2	0	1	3	0	1	1	1	0	3	-1	2	1
31	0	-1	-1	-3	4	0	0	0	0	-3	-1	2	2	3	2
32	4	-2	-4	-2	3	-1	-1	2	1	1	-2	0	3	-1	2
33	1	-2	0	4	1	1	1	-1	-2	-2	-1	1	1	-4	4
34	0	-1	1	-1	-1	-1	1	0	2	0	0	1	3	-2	0
35	-2	3	2	0	0	2	-2	4	3	1	0	2	4	2	1
36	0	-2	1	2	3	1	-2	-2	0	4	2	1	0	4	2
37	-1	1	-3	-1	2	3	-2	-2	-3	-3	-2	-1	-4	-1	-2
38	-3	0	0	-2	1	-1	0	-2	0	0	-2	0	-1	0	-2
39	-2	-3	4	0	1	4	2	1	2	3	1	3	0	3	1
40	-4	0	-4	-2	2	-2	2	-2	-1	-2	1	-1	-3	0	-1
41	0	-3	2	4	-1	1	-1	0	-2	1	3	-4	-2	2	-2
42	-3	-4	-2	0	-2	-1	-1	1	-1	2	1	2	-2	0	-1

Nº: Número de declaración/ Resp.n: "Respondant"; Encuestado.

De los datos originales (matriz original Tabla 63) se ha realizado una rotación de cargas de los datos, de donde se obtiene el "Q-sort factor loading", que se presentan en la Tabla 64. Se trata de una matriz de correlación entre los Q sort y la técnica multivariante reduce a la matriz de correlación en factores.

Tabla 64. "Q sort factor loading" del contraste de análisis.

	f1	f2	f3	f4	f5
RESP_1	-0,074	-0,17	0,524	0,518	0,333
RESP_2	0,208	-0,14	0,797	-0,041	-0,132
RESP_3	0,138	0,61	0,121	0,418	0,176
RESP_4	0,118	0,17	-0,212	0,808	-0,118
RESP_5	0,615	-0,47	0,220	-0,032	-0,061
RESP_6	0,371	0,19	0,187	0,561	0,161
RESP_7	0,098	0,70	-0,203	0,057	-0,173
RESP_8	0,697	0,26	0,229	0,201	0,097
RESP_9	0,549	0,57	0,431	0,020	0,228
RESP_10	0,095	0,70	-0,097	0,037	0,080
RESP_11	0,207	0,60	-0,498	0,253	0,215
RESP_12	0,698	0,23	-0,055	-0,026	0,436
RESP_13	0,480	0,40	0,185	0,106	0,294
RESP_14	0,698	0,11	-0,190	0,312	-0,096
RESP_15	0,131	0,05	-0,092	0,037	0,914

Resp_n: "Respondent", Encuestado/ f: Factor

Las clasificaciones de los "Q-sort" que están marcadas y para qué factores, se pueden observar en la Tabla 65. Es decir, tras aplicar la función *qflag()* se marcan los que definirán cada componente (en adelante llamado factor).

Tabla 65. "Flagged Q-sort"s del contraste de análisis.

	Flag_f1	Flag_f2	Flag_f3	Flag_f4	Flag_f5
RESP_1	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
RESP_2	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
RESP_3	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
RESP_4	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
RESP_5	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
RESP_6	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
RESP_7	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
RESP_8	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
RESP_9	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
RESP_10	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
RESP_11	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
RESP_12	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
RESP_13	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
RESP_14	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
RESP_15	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE

RESP: "Respondent"; Encuestado / Flag_f1: -sort están marcadas para que factores, obtenido por "qflag()".

Después, se obtiene los z-scores para los "statements" para cada factor tal y como se puede observar en Tabla 66. Esto se ha obtenido aplicando el `qzscore()`. Esto nos indica la puntuación que ha recibido el *statement* para cada factor.

Tabla 66. Z-scores para los "statements" en el contraste de análisis.

Nº "Statement"	zsc_f1	zsc_f2	zsc_f3	zsc_f4	zsc_f5
1	0,13	0,422	0,98	-9,5e-18	0,49
2	-0,13	-0,134	1,46	-5,6e-01	0,00
3	-0,55	1,446	0,49	5,6e-01	1,46
4	-0,18	0,315	0,98	7,1e-01	0,00
5	-0,35	-1,109	-0,49	-9,5e-18	1,46
6	0,76	-2,173	0,98	-1,1e+00	-0,98
7	0,90	-0,636	1,95	9,8e-01	-1,95
8	0,81	-0,467	0,00	1,5e+00	-0,49
9	-1,63	-0,371	-0,49	-8,6e-0	1,46
10	1,10	0,659	0,00	7,1e-01	0,00
11	0,96	1,886	-0,98	8,4e-01	0,98
12	1,75	1,148	0,00	1,3e+00	0,49
13	0,45	1,013	-0,49	4,2e-01	-0,49
14	0,55	-1,660	0,49	2,3e-02	0,49
15	-1,18	0,872	0,00	1,5e-01	-1,46
16	0,23	0,766	0,98	1,5e+00	-0,98
17	-0,95	-0,485	-0,98	2,5e-01	-1,46
18	-0,23	-0,782	0,49	-7,1e-01	-0,49
19	-0,96	-0,400	0,0	-2,1e+00	-0,49
20	-0,76	1,711	-0,49	5,9e-01	-0,49
21	-2,28	-1,998	0,49	-1,7e-01	-1,46
22	0,18	-0,321	0,98	1,2e-01	0,00
23	-0,83	-1,598	0,49	-2,7e-01	1,95
24	-2,04	0,011	0,00	-1,4e+00	0,00
25	-0,13	0,248	-1,46	4,2e-01	0,00

Resultados del contraste de análisis del EAI frente a los centros tecnológicos

Nº "Statement"	zsc_f1	zsc_f2	zsc_f3	zsc_f4	zsc_f5
26	-1,60	-0,158	-0,49	-2,0e+00	-1,95
27	0,55	1,126	0,49	8,4e-01	0,49
28	-1,00	0,388	-1,95	-1,3e+00	0,00
29	1,46	0,490	1,95	-1,4e+00	0,98
30	1,23	0,586	1,46	4,4e-01	0,46
31	1,45	-0,867	-0,49	-1,3e+00	0,98
32	0,58	-0,670	-0,98	-9,83-01	0,98
33	-0,60	-0,220	-0,98	-1,8E+00	1,95
34	-0,32	0,422	-0,49	-5,6e-01	0,00
35	1,46	0,102	1,46	2,9e-01	0,49
36	0,95	0,642	-0,98	9,8e-01	0,98
37	-0,47	-1,689	0,49	2,3e-02	-0,98
38	-0,23	0,011	0,00	-9,8e-01	-0,98
39	1,41	1,880	-1,46	5,9e-01	0,49
40	-0,28	-0,654	0,00	-1,1e+00	-0,49
41	-0,50	0,344	-1,46	1,8e+00	-0,98
42	0,28	-0,096	-1,95	-1,5e-01	-0,49

zsc_fn: Las puntuaciones redondeadas para que coincidan con la matriz de valores discretos de la distribución obtenida por "qzscores()".

Las puntuaciones de los factores ("*factors z-scores*") representa simplemente la media de las puntuaciones dadas por los individuos ("*P-set*", encuestados) que tiene una alta carga en un factor. Lo que obtenemos es una impresión de qué afirmaciones se sitúan normalmente en el lado más positivo o en el lado más negativo de la cuadrícula por parte los individuos asociados al factor. Las puntuaciones de los factores de nuestro caso (ver Tabla 67) indican la puntuación típica que dan a cada afirmación las personas que tienen una carga elevada en los cinco factores.

Tabla 67. Factor scores para cada una de los 42 "statements" del contraste de análisis.

Nº Statement	fsc_f1	fsc_f2	fsc_f3	fsc_f4	fsc_f5
1	0	1	2	0	1
2	0	0	3	-1	0
3	-1	3	1	1	3
4	0	0	2	1	0
5	-1	-2	-1	0	3
6	1	-4	2	-2	-2
7	2	-1	4	2	-4
8	1	-1	0	3	-1
9	-3	-1	-1	-1	3
10	2	2	0	1	0
11	2	4	-2	2	2
12	4	3	0	3	1
13	1	2	-1	1	-1
14	1	-3	1	0	1

Nº Statement	fsc_f1	fsc_f2	fsc_f3	fsc_f4	fsc_f5
15	-3	2	0	0	-3
16	0	2	2	3	-2
17	-2	-1	0	-4	-1
18	0	-2	1	-1	-1
19	-2	-1	0	-4	-1
20	-2	3	-1	1	-1
21	-4	-4	1	-1	-3
22	0	-1	2	0	0
23	-2	-3	1	-1	4
24	-4	0	0	-3	0
25	0	0	-3	1	0
26	-3	0	-1	-4	-4
27	1	2	1	2	1
28	-2	1	-4	-3	0
29	4	1	4	-3	2
30	2	1	3	1	1
31	3	-2	-1	-2	2
32	1	-2	-2	-2	4
33	-1	-1	-2	4	04
34	-1	1	-1	-1	0
35	3	0	3	0	1
36	2	1	-2	2	2
37	-1	-3	1	0	-2
38	0	0	0	-2	-2
39	3	4	-3	1	1
40	-1	-2	0	-2	-1
41	-1	1	-3	4	-2
42	1	0	-4	-1	-1

La siguiente Tabla 68 presenta los resultados principales del análisis de la metodología. Contiene la información general sobre cada factor, donde lo más relevante puede ser número de cargas (*"nload"*) y la varianza (*"explained variance"*), que son indicadores aproximados de la fuerza de cada factor y de la proporción de las opiniones que explican.

Tabla 68. Resultados generales del análisis q method R del contraste de análisis.

Q Method analysis	
Finished on	Fri Mar 1 06:08:54 2019
Original data	42 Statements, 15 Q-sorts
Number of factors	5
Rotation	varimax
Flagging	automatic
Correlatin coefficient	pearson
Q Method analysis	

Resultados del contraste de análisis del EAI frente a los centros tecnológicos

General factor characteristics						
	av_rel_coef	nload	eigenvals	expl_var	reliability	se_fscores
f1	0,8	4	2,67	17,79	0,94	0,24
f2	0,8	3	2,67	17,77	0,92	0,28
f3	0,8	1	1,67	11,13	0,8	0,45
f4	0,8	2	1,63	10,88	0,89	0,33
f5	0,8	1	1,47	9,79	0,8	0,45
Total variance explained: 67,37						
Correlation between factor z-scores						
	zsc_f1	zsc_f2	zsc_f3	zsc_f4	zsc_f5	
zsc_f1	1	0,26	0,21	0,32	0,26	
zsc_f2	0,26	1	-0,21	0,37	0,15	
zsc_f3	0,21	-0,21	1	-0,04	-0,08	
zsc_f4	0,32	0,37	-0,04	1	0,09	
zsc_f5	0,26	0,15	-0,08	0,09	1	
Standard error of differences between factors						
	f1	f2	f3	f4	f5	
f1	0,34	0,37	0,51	0,41	0,51	
f2	0,37	0,39	0,53	0,43	0,53	
f3	0,51	0,53	0,63	0,56	0,63	
f4	0,41	0,43	0,56	0,47	0,56	
f5	0,51	0,53	0,63	0,56	0,63	

av_rel_coef: Average reliability coefficient: Coeficiente de fiabilidad media. Es decir, la variabilidad individual de un encuestado, estimado por defecto 0,8. **Nload:** Number of loading Q-sorts: Número de cargas Q sort. **expl_var:** Porcentaje of explained variance. **se_fscores:** Standard error of factor scores

El siguiente paso, es identificar los “statements” que se distinguen de los otros y se consensuan.

La función “qdc()” para cada par de factores calcula la diferencia absoluta en las puntuaciones z y compara esta diferencia con los umbrales de significación para los niveles de valor p de 0,05 y 0,01. La función “qdc()” devuelve un marco de datos con declaraciones como filas y comparaciones con columnas. Todas las comparaciones se sintetizan en la primera variable del marco de datos, que es una variable categórica denominada “dist.and.cons” que indica si las afirmación es de consenso o distintiva para uno o más factores, que es lo que podemos ver en la Tabla 69.

Tabla 69. Las declaraciones distintivas y consensuadas en el contraste de análisis.

Distinguishing and consensus statements:						
Dist.and.cons	f1_f2 sig_f1_f2	f1_f3 sig_f1_f3	f1_f4 sig_f1_f4	f1_f5 sig_f1_f5	f2_f3 sig_f2_f3	
1	Consensus	0,2889	0,8432	0,133	0,355	0,554
2	Distinguishes f3 only	0,0018	1,5973**	0,432	0,133	1,599**
3	Distinguishes f1	1,9954**	1,0375*	1,114**	2,014**	0,958
4		0,4982	1,1596*	0,895*	0,183	0,661
5	Distinguishes f5	0,7605*	0,1398	0,348	1,813**	0,621
6	Distinguishes f2	2,9357**	0,2134	1,893**	1,739**	3,149**
7	Distinguishes f2 Distinguishes f5	1,5322**	1,0568*	0,087	2,849**	2,589**
8		1,2817**	0,8147	0,733	1,303*	0,467
9	Distinguishes f5	1,2572**	1,1398	0,769	3,093**	0,117
10		0,4378	1,0965*	0,385	1,096*	0,659
11	Distinguishes f3	0,9218*	1,9406**	0,128	0,012	2,862**
12		0,5986	1,7465**	0,493	1,258*	1,148*
13		0,5661	0,9352	0,029	0,935	1,501**
14	Distinguishes f2 only	2,2100**	0,0617	0,527	0,062	2,148**
15		2,0524**	1,1808*	1,328**	0,284	0,872
16	Distinguishes f5	0,5329	0,7436	1,315**	1,289*	0,211
17		0,4616	0,0299	1,194**	0,518	0,491
18		0,5478	0,7222	0,478	0,254	1,270*
19	Distinguishes f4 only	0,5651	0,9648	1,148**	0,477	0,400
20	Distinguishes f2	2,4753**	0,2757	1,352**	0,276	2,200**
21		0,2794	2,7657**	2,107**	0,813	2,486**
22		0,5043	0,7935	0,059	0,183	1,298*
23	Distinguishes f2 Distinguishes f5	0,7664*	1,3199**	0,561	2,785**	2,086**
24		2,0554**	2,0441**	0,644	2,044**	0,011
25	Distinguishes f3 only	0,3805	1,3319**	0,551	0,133	1,712**
26		1,4379**	1,1075*	0,370	0,357	0,3380
27	Consensus	0,5776	0,0602	0,287	0,060	0,638
28		1,3850**	0,9557	0,280	0,997*	2,341**
29	Distinguishes f4	0,9742**	0,4891	2,864**	0,487	1,463**
30	Consensus	0,6450	0,2339	0,790	0,743	0,879
31		2,3134**	1,9346**	2,700**	0,470	0,379
32		1,2512**	1,5573**	1,564**	0,396	0,306
33		0,3783	0,3785	2,416**	2,551**	0,757
34		0,7375*	0,1729	0,250	0,315	0,910
35		1,3605**	0,0022	1,168**	0,974	1,363**
36	Distinguishes f3 only	0,3058	1,9244**	0,035	0,029	1,619**
37		1,2233**	0,9539	0,489	0,511	2,177**
38		0,2436	0,2324	0,750	0,744	0,011
39	Distinguishes f3	0,4668	2,8784**	0,826*	0,925	3,345**
40		0,3713	0,2828	0,847*	0,205	0,654
41	Distinguishes f2 Distinguishes f4	0,8439*	0,9647	2,318**	0,476	1,809**
42	Distinguishes f3 only	0,3793	2,2363**	0,430	0,772	1,857**

Por otra parte, basándose en la Tabla 69 se han identificado las declaraciones que son distintivas para cada factor. El término “distintivo” nos indica que el “statement” únicamente este asociado a un único factor. No se comparte con ningún otro factor. Se ha construido la Tabla 70 identificando para cada factor su *statement* distintivo a que categoría pertenece y su descripción. El factor 1 ha tenido un único distintivo, el factor 4 con dos distintivos, los factores 3 y 5 se han distinguido por tres *statement* y el factor 3 el que más *statement* distintivos ha tenido.

Tabla 70. Las declaraciones distintivas por cada factor en el contraste de análisis.

Factor	Nº “statements”	Categoría	Descripción
F1	3	M	La presencia de la mujer en los equipos autogestionados está normalizada.
	6	PM	La planificación estratégica se realiza sobre todo a corto plazo, pero con objetivos a largo plazo.
F2	14	SMT	El equipo autogestionado realiza libremente sus propios planes a corto plazo.
	20	SMT	Los equipos autogestionados aprenden de sus errores y no se penaliza por los mismos.
F3	2	PM	Los mejores resultados en innovación provienen del trabajo de equipos autogestionados.
	11	SMT	Los miembros del equipo deben tener la habilidad de adaptación de capacidades a las necesidades del entorno.
	25	PM	Hay establecidos planes de comunicación interna, ágiles en cualquier dirección.
	36	FK	Se potencia y gestiona el talento.
	39	PM	Existen colaboración externa (centros, empresas, universidades...) que permita desarrollar conocimiento.
	42	FK	Existen herramientas de gestión del conocimiento formales “organizativas” apoyadas por la alta dirección.
F4	19	PI	Los mejores resultados en innovación provienen de la intuición y de la improvisación en equipo
	29	M	Los mejores resultados se obtienen fomentado la diversidad de cultura, raza y género.
F5	5	PI	En innovación el concepto “mientras más grande mejor” está encaminado al fracaso.
	9	PM	La intuición es una herramienta de gestión de conocimiento que permite competir en los tiempos actuales.
	16	SMT	La organización permite que el equipo reaccione ágil y libremente ante oportunidades

Por otra parte, se ha realizado un análisis de los “statement” o declaraciones con mayor puntuación para cada factor o perspectiva. Este análisis se ha basado en la Tabla 66, identificando para cada factor las puntuaciones obtenidas. De donde se han identificado las diez declaraciones

con mayor puntuación para cada perspectiva y las diez declaraciones con menor puntuación por cada perspectiva.

Las diez declaraciones con mayor y menor puntuación para cada perspectiva se han resumido en las siguientes dos Tabla 71 y Tabla 72.

Tabla 71. Las declaraciones o “statement” con mayor puntuación por perspectiva en el contraste de análisis.

Declaraciones “statements” mejor valoradas				
Perspectiva 1	Perspectiva 2	Perspectiva 3	Perspectiva 4	Perspectiva 5
(12) El primer paso para innovar es crear ecosistemas donde interactúen todos los agentes necesarios (PI).	(11) Los miembros del equipo deben tener la habilidad de adaptación de capacidades a las necesidades del entorno (SMT)	(7) El reto del presente es hacer cosas nuevas que no sabemos que existen, y que debemos aprender a hacerlas (FK)	(33) Creatividad es fomentar lo irrazonable: observar oportunidades transversales donde surjan (FK)	(23) La aleatoriedad y la incertidumbre son componentes esenciales en la resolución de problemas en la actualidad (PI)
(29) Los mejores resultados se obtienen fomentando la diversidad de cultura, raza y género. (M)	(39) Existe colaboración externa (centros, empresas, universidades...) que permita desarrollar conocimiento (PM)	(29) Los mejores resultados se obtienen fomentado la diversidad de cultura, raza y género (M)	(41) La integración de conocimiento entre diferentes disciplinas y otros actores requiere de generosidad (FK)	(33) Creatividad es fomentar lo irrazonable: observar oportunidades transversales donde surjan (FK)
(35) El fracaso es Fuente de conocimiento y aprendizaje: fracaso exitoso (FK)	(20) Los equipos autogestionados aprenden de sus errores y no se penaliza por los mismos (SMT)	(2) Los mejores resultados en innovación provienen del trabajo de equipos autogestionados (PM)	(8) El equipo autogestionado si es preciso cuenta con libertad para crear sus herramientas (SMT)	(3) La presencia de la mujer en los equipos autogestionados está normalizada (M)
(31) Resolver problemas es tomar decisiones imperfectas y optar por soluciones suficientemente buenas (PM)	(3) La presencia de la mujer en los equipos autogestionados está normalizada (M)	(30) El equipo debe estar atento a explorar los sucesos imprevistos positivos: Serendipia (SMT)	(16) La organización permite que el equipo reaccione ágil y libremente ante oportunidades (SMT)	(5) En innovación el concepto “mientras más grande mejor” está encaminado al fracaso (PI)
(39) Existen colaboración externa (centros, empresas, universidades...) que permita desarrollar conocimiento (PM)	(12) El primer paso para innovar es crear ecosistemas donde interactúen todos los agentes necesarios (PI)	(35) El fracaso es fuente de conocimiento y aprendizaje: fracaso exitoso (FK)	(12) El primer paso para innovar es crear ecosistemas donde interactúen todos los agentes necesarios (PI)	(9) La intuición es una herramienta de gestión de conocimiento que permite competir en los tiempos actuales (PM)

Resultados del contraste de análisis del EAI frente a los centros tecnológicos

Declaraciones “statements” mejor valoradas				
Perspectiva 1	Perspectiva 2	Perspectiva 3	Perspectiva 4	Perspectiva 5
(30) El equipo debe estar atento a explorar los sucesos imprevistos positivos: Serendipia (SMT)	(27) Las contrataciones realizadas tienen las mismas condiciones independientemente del género (M)	(1) Los mejores resultados en innovación provienen de la experimentación y de la práctica (PI)	(7) El reto del presente es hacer cosas nuevas que no sabemos que existen, y que debemos aprender a hacerlas (FK)	(11) Los miembros del equipo deben tener la habilidad de adaptación de capacidades a las necesidades del entorno (SMT)
(10) La existencia de planes conciliación mejora el rendimiento del equipo (M)	(13) La creatividad, comunicación y aprendizaje aumenta con la afinidad positiva entre los miembros del equipo (PM)	(4) Los equipos de alta dirección cuentan con Mujeres en puestos relevantes (M)	(36) Se potencia y gestiona el talento (FK)	(29) Los mejores resultados se obtiene fomentando la diversidad de cultura, raza y género (M)
(11) Los miembros del equipo deben tener la habilidad de adaptación de capacidades a las necesidades del entorno (SMT)	(15) Los conceptos de estrategia están abiertos a todos (PM)	(6) La planificación estratégica se realiza sobre todo a corto plazo, pero con objetivos a largo plazo (PM)	(11) Los miembros del equipo deben tener la habilidad de adaptación de capacidades a las necesidades del entorno (SMT)	(31) Resolver problemas es tomar decisiones imperfectas y optar por soluciones suficientemente buenas (PM)
(36) Se potencia y gestiona el talento (FK)	(16) La organización permite que el equipo reaccione ágil y libremente ante oportunidades (SMT)	(16) La organización permite que el equipo reaccione ágil y libremente ante oportunidades (SMT)	(27) Las contrataciones realizadas tienen las mismas condiciones independientemente del género (M)	(32) La estrategia definida es de especialización inteligente (interacción con el entorno) (PI)
(7) El reto del presente es hacer cosas nuevas que no sabemos que existen, y que debemos aprender a hacerlas (FK)	(10) La existencia de planes de conciliación mejora el rendimiento del equipo (M)	(22) La organización cuenta con planes de igualdad (M)	(4) Los equipos de alta dirección cuentan con Mujeres en puestos relevantes (M)	(36) Se potencia y gestiona el talento (FK)

Tabla 72. Las declaraciones o “statement” con menor puntuación por perspectiva en el contraste de análisis.

Declaraciones “statements” peor valoradas				
Perspectiva 1	Perspectiva 2	Perspectiva 3	Perspectiva 4	Perspectiva 5
(21) Las bajas de paternidad/maternidad influyen negativamente en la carrera profesional (M)	(6) La planificación estratégica se realiza sobre todo a corto plazo, pero con objetivos a largo plazo (PM)	(28) Existe manual de calidad único y está al alcance de todo el mundo (PM)	(19) Los mejores resultados en innovación provienen de la intuición y de la improvisación en equipo (PI)	(7) El reto del presente es hacer cosas nuevas que no sabemos que existen, y que debemos aprender a hacerlas (FK)

Declaraciones “statements” peor valoradas				
Perspectiva 1	Perspectiva 2	Perspectiva 3	Perspectiva 4	Perspectiva 5
(24) Redundancia de conocimiento se plasma en planes de renovación de competencias (FK)	(21) Las bajas de paternidad/maternidad influyen negativamente en la carrera profesional (M)	(42) Existen herramientas de gestión del conocimiento formales “organizativas” apoyadas por la alta dirección (FK)	(26) Menos es más: la práctica es poco amiga de soluciones complicadas (PI)	(26) Menos es más: la práctica es poco amiga de soluciones complicadas (PI)
(9) La intuición es una herramienta de gestión de conocimiento que permite competir en los tiempos actuales (PM)	(37) Redundancia de personas = no morir de indigestión, permite al equipo concentrarse (SMT)	(25) Hay establecidos planes de comunicación interna, ágiles en cualquier dirección (PM)	(24) Redundancia de conocimiento se plasma en planes de renovación de competencias (FK)	(15) Los conceptos de estrategia están abiertos a todos (PI)
(26) Menos, es más: la práctica es poco amiga de soluciones complicadas (PI)	(14) The self-managed team freely makes its own short-term plans (SMT)	(39) Existe colaboración externa (centros, empresas, universidades...) que permita desarrollar conocimiento (PM)	(29) Los mejores resultados se obtienen fomentando la diversidad de cultura, raza y género (M)	(17) La obsesión por el presupuesto y las fechas matan las ideas antes de despegar (PM)
(15) Los conceptos de estrategia están abiertos a todos (PI)	(23) La aleatoriedad y la incertidumbre son componentes esenciales en la resolución de problemas en la actualidad (PI)	(41) La integración de conocimiento entre diferentes disciplinas y otros actores requiere de generosidad (FK)	(28) There is a unique quality manual and it is within everyone's reach (PM)	(21) Las bajas de paternidad/maternidad influyen negativamente en la carrera profesional (M)
(28) Existe manual de calidad único y está al alcance de todo el mundo (PM)	(5) En innovación el concepto “mientras más grande mejor” está encaminado al fracaso (PI)	(11) Los miembros del equipo deben tener la habilidad de adaptación de capacidades a las necesidades del entorno (SMT)	(31) Resolver problemas es tomar decisiones imperfectas y optar por soluciones suficientemente buenas (PM)	(6) La planificación estratégica se realiza sobre todo a corto plazo pero con objetivos a largo plazo (PM)
(19) Los mejores resultados en innovación provienen de la intuición y de la improvisación (PI)	(18) La improvisación se considera una habilidad positiva en la resolución de problemas (SMT)	(17) La obsesión por el presupuesto y las fechas matan las ideas antes de despegar (PM)	(6) La planificación estratégica se realiza sobre todo a corto plazo pero con objetivos a largo plazo (PM)	(16) La organización permite que el equipo reacciones ágil y libremente ante oportunidades (SMT)
(17) La obsesión por el presupuesto y las fechas matan las ideas antes de despegar (PM)	(31) Resolver problemas es tomar decisiones imperfectas y optar por soluciones suficientemente buenas (PM)	(32) La estrategia definida es de especialización inteligente (interacción con el entorno) (PI)	(40) Existe filosofía de patentar y planes posteriores de explorar dichas patentes (PM)	(37) Redundancia de personas: no morir de indigestión, permite al equipo concentrarse (SMT)

Declaraciones “statements” peor valoradas				
Perspectiva 1	Perspectiva 2	Perspectiva 3	Perspectiva 4	Perspectiva 5
(23) La aleatoriedad y la incertidumbre son componentes esenciales en la resolución de problemas en la actualidad (PI)	(32) La estrategia definida es de especialización inteligente (interacción con el entorno) (PI)	(33) Creatividad es fomentar lo irrazonable: observar oportunidad transversal (FK)	(32) La estrategia definida es de especialización inteligente (interacción con el entorno) (PI)	(38) Bricolaje: el uso de la mejor combinación de herramientas formales o no formales que permita resolver un problema (PM)
(20) Los equipos autogestionados aprenden de sus errores y no se penaliza por los mismos (SMT)	(40) Existe filosofía de patentar y planes posteriores de explorar dichas patentes (PM)	(36) Se potencia y gestiona el talento (FK)	(38) Bricolaje: el uso de la mejor combinación de herramientas formales o no formales que permita resolver un problema (M)	(41) La integración de conocimiento entre diferentes disciplinas y otros actores requiere de generosidad (FK)

El análisis de los resultados nos ha llevado a identificar las “statement” distintivas para cada factor, que son las que nos han ayudado a definir las correspondientes cinco perspectivas, una correspondiente a cada factor. Hay que tener en cuenta que los factores se convierten en perspectivas a través de la interpretación de los resultados cuantitativos del método Q.

La definición descriptiva de las cinco perspectivas se ha basado, por una parte, en las declaraciones distintivas por factor, y por otra parte, en las declaraciones con mayor y/o menor puntuación por perspectiva (ver Tabla 71 y Tabla 72). De ahí, se han definido las cinco perspectivas; Perfil integrador, Perfil reactivo, Perfil experimentador, Perfil Flâneur y Perfil con serendipia.

Perspectiva 1: Perfil integrador

Esta perspectiva se distingue de las demás por la identificación de la siguiente declaración “La presencia de la mujer en los equipos autogestionados está normalizada”. Y las declaraciones con mayor puntuación han sido: “El primer paso para innovar es crear ecosistemas donde interactúen todos los agentes necesarios” y “Los mejores resultados se obtienen promocionando una diversidad de cultura, raza, y género”

Se puede observar que entre las diez declaraciones mejor puntuadas existen declaraciones de cada uno de los comportamientos antifragiles.

Esta perspectiva entiende a los centros tecnológicos como equipos multidisciplinares, que se relacionan con todos los agentes del entorno. Muestra un perfil multidisciplinar, dando importancia a la integración de visiones y diferentes agentes.

Perspectiva 2: Perfil reactivo

Esta perspectiva ha sido distinguida por las siguientes tres declaraciones: “La planificación estratégica se realiza sobre todo a corto plazo, pero con objetivos a largo plazo”, “El equipo autogestionado realiza libremente sus propios planes a corto plazo” y “Los equipos autogestionados aprenden de sus errores y no se penaliza por los mismos”. Las declaraciones con mayor puntuación han sido: “Los miembros del equipo deben tener la habilidad de adaptación de capacidades a las necesidades del entorno” y “Existe colaboración externa (centros, empresas, universidades...) que permita desarrollar conocimiento”. Entre las diez declaraciones más puntuadas no aparece ninguna declaración de la categoría del conocimiento libre (FK).

Esta perspectiva se caracteriza por equipos que se gestionan a sí mismos. No le gusta la planificación impuesta, sino que favorece a las decisiones del equipo. Entiende que el equipo debe estar empoderado para tomar sus decisiones. Por otra parte, aprende del entorno y colabora con él, pero para generar conocimiento por ellos mismos; no son partidarios de abrir su conocimiento al exterior. Posiblemente subcontraten tareas a expertos externos, pero no son proclives a participar en proyectos de investigación cooperativa. Ha sido la segunda perspectiva con más representantes dentro del grupo de los 15 encuestados.

Perspectiva 3: Perfil experimentador

Esta perspectiva ha sido la que más declaraciones distintivas ha presentado : “Existe colaboración externa (centros, empresas, universidades...) que permita desarrollar conocimiento”, “Los

miembros del equipo deben tener la habilidad de adaptación de capacidades a las necesidades del entorno”, “Hay establecidos planes de comunicación interna ágiles en cualquier dirección”, “Se potencia y gestiona el talento”, “”y “Existen herramientas de gestión del conocimiento formales “organizativas” apoyadas por la alta dirección”. Las declaraciones con mayor puntuación han sido las siguientes: “El reto del presente es hacer cosas nuevas que no sabemos que existen, y que debemos aprender a hacer” y “Los mejores resultados se obtienen fomentando la diversidad de cultura, raza y género”. Presenta declaraciones de todos los comportamientos antifragiles haciendo énfasis a la Propensión hacia la innovación (PI) y las Competencias de dirección de proyectos (PM).

Esta perspectiva se caracteriza por hacer cosas nuevas y aprender a hacer cosas nuevas con equipos de diferentes capacidades, de ahí su denominación como perfil experimentador. Los centros tecnológicos con este perfil deben generar nuevas ideas constantemente, de forma planificada, estando en contacto con el entorno y disfrutando de herramientas puestas a disposición del equipo por parte de la dirección.

Perspectiva 4: Perfil Flâneur

Esta perspectiva ha sido distinguida por dos declaraciones: “Los mejores resultados en innovación provienen de la intuición y de la improvisación en equipo”, “Los mejores resultados se consiguen potenciando diversidad de cultura, raza y género”. Las declaraciones con mayor puntuación han sido. “Creatividad es fomentar lo irrazonable: observar oportunidades transversales donde surjan” y “La integración de conocimiento entre diferentes disciplinas y otros actores requiere de generosidad”. Entre las declaraciones con mayor puntuación no se observan comportamientos de la Competencia de gestión de proyectos (PM).

Esta perspectiva se caracteriza por un espíritu Flâneur, estar atentos para dejarse influenciar (abierto al exterior). Los centros tecnológicos de este perfil no planifican, sino que permiten que los equipos improvisen. Dejan mucha libertad a los mismos, y estos interaccionan con el exterior

para obtener ideas. Son proclives a la participación en proyectos cooperativos, donde muestran un perfil de seguidores de la innovación.

Perspectiva 5: Perfil con serendipia

Esta perspectiva 5, se distingue de las demás por tres declaraciones: “En innovación el concepto “mientras más grande mejor” está encaminado al fracaso”, “La intuición es una herramienta de gestión de conocimiento que permite competir en los tiempos actuales”, “La organización permite que el equipo reaccione ágil y libremente ante oportunidades”. Las declaraciones con mayor puntuación han sido: “La aleatoriedad y la incertidumbre son componentes esenciales en la resolución de problemas en la actualidad” y “Creatividad es fomentar lo irrazonable: observar oportunidades transversales donde surjan”. Entre las diez declaraciones con mayor puntuación se presentan todos los comportamientos característicos de la antifragilidad, destacando la propensión hacia la innovación.

Esta perspectiva se caracteriza por aleatoriedad e incertidumbre, estar atentos para identificar oportunidades (Serendipia). Los centros tecnológicos con este perfil, o los equipos que los conforman, son pequeños, pero con la posibilidad de poder reaccionar a oportunidades que identifican. Como no dan mucha importancia a la existencia interna de recursos, para poder aprovechar las oportunidades deberán ser capaces de obtener esos recursos tecnológicos en el exterior. Es la perspectiva menos representada entre las quince personas entrevistadas.

Para un análisis más exhaustivo del conjunto de encuestados, se construye una matriz de perspectivas donde se refleja el grado de similitud de cada entrevistado con cada perspectiva/factor (ver Tabla 73).

Para cada encuestado se ha identificado cuál es su perspectiva. Esta identificación se ha basado en la puntuación obtenida cada perspectiva. La máxima puntuación del encuestado nos ha reflejado cuál es su perspectiva. Esta máxima puntuación se ha marcado en gris en la tabla.

Tabla 73. Matriz de perspectivas del contraste de análisis.

Encuestado	Perspectiva 1	Perspectiva 2	Perspectiva 3	Perspectiva 4	Perspectiva 5	Ámbito de trabajo
1	-0,074	-0,17	0,524X	0,518	0,333	Ingeniería
2	0,208	-0,14	0,797X	-0,041	-0,132	Ingeniería
3	0,138	0,61X	0,121	0,418	0,176	Ingeniería
4	0,118	0,17	-0,212	0,808X	-0,118	Gestión de proyectos
5	0,615X	-0,47	0,22	-0,032	-0,061	Gestión de proyectos
6	0,371	0,19	0,187	0,561X	0,161	Gestión de proyectos
7	0,098	0,7X	-0,203	0,057	-0,173	Ingeniería
8	0,697X	0,26	0,229	0,201	0,097	Ingeniería
9	0,549	0,57X	0,431	0,02	0,228	Comunicación
10	0,095	0,7X	-0,097	0,037	0,08	Ingeniería
11	0,207	0,6X	-0,498	0,253	0,215	Ingeniería
12	0,698X	0,23	-0,055	-0,026	0,436	Abogado
13	0,48X	0,4	0,185	0,106	0,294	Educación
14	0,698X	0,11	-0,19	0,312	-0,096	Ingeniería
15	0,131	0,05	-0,092	0,037	0,914X	Abogado

Del análisis de matriz de perspectivas se puede afirmar que el 33,3 % de los entrevistados presenta la perspectiva 1, otro 33,33 % la perspectiva 2, otro 13,33 % la perspectiva 3, otro 13 %, 33 % la perspectiva 4 y el 6,67% la perspectiva 5.

Los entrevistados que trabajan en el ámbito de la ingeniería presentan 50% el perfil reactivo. Los del ámbito de gestión de proyectos presentan en un 66,67% el perfil Flâneur. En el ámbito de la comunicación hemos encuestado a una persona y presenta un perfil reactivo igual que los de ámbito de Ingeniería. En el ámbito de la educación se detecta un perfil integrador. En cambio, los abogados presentan una mezcla entre perfil integrador y serendipia.

8.-CONCLUSIONES

En definitiva, la presente investigación se inscribe dentro del conjunto de estudios que destacan la importancia de la gestión en los Ecosistemas Antifrágiles de Innovación (EAI) y sus características principales que lo dotan en competitividad.

En este sentido, a continuación, se presentan a manera de cierre, el contraste de hipótesis definidas inicialmente con respecto a los resultados obtenidos en los distintos apartados, seguido por un resumen general de los presentes resultados obtenidos durante el desarrollo de investigación, desde el análisis del estado de arte, la definición del EIA, entrevistas y análisis de la Metodología Q.

8.1.-Contraste de hipótesis

A continuación, se exponen los resultados y evidencias extraídas de las acciones desarrolladas en esta investigación, desde la perspectiva de las hipótesis planteadas en el apartado 1.4 hipótesis.

- **Hipótesis 1. Las organizaciones orientadas a la innovación tienden o están basadas en la apertura.**

En el siglo XXI, caracterizado por la globalización, la interconexión, la flexibilidad y la aleatoriedad, las formas y estilos para abordar la innovación son más horizontales y abiertos, proactivos y estratégicos, participativos e integradores. Las propuestas de innovación que no contemplen estos criterios carecerán, con alta probabilidad, de posibilidades de éxito, sea cual sea el ámbito del sistema social y sea cual sea la organización que estemos observando. Sin la participación y sostenida de los actores implicados y, en definitiva, de los individuos, dichas probabilidad, de posibilidades de éxito serán escasas (Bas, 2014).

En el análisis conceptual y teórico del término de innovación abierta se ha podido observar su evolución desde 2003 hasta el siglo XXI.

- Las primeras ideas de Innovación abierta fueron introducidas en 2003 por Henry Chesbrough en su libro del mismo nombre (Chesbrough, 2004) basándose en su anterior investigación sobre Xerox PARC (Chesbrough & Rosenbloom, 2002).
- Con el paso de los años Chesbrough en (Chesbrough, 2011) hablaba ya del término abierto en el proceso de innovación como “una forma de compartir con otros e invitar a su participación”.

En estos momentos, según Leydesdorff (2012b) nos encontramos al final del proceso de cambio desde un modelo social basado en la “economía política”, y llegando a un modelo de “economía basada en el conocimiento”. En la primera, los tipos de comunicación principales son dos: la búsqueda de dinámicas de equilibrio en los mercados, y en segundo lugar los mecanismos de control entre lo público y lo privado. Pero la “economía basada en el conocimiento” incorpora un tercer elemento que poco a poco prevalece sobre los dos anteriores: los equilibrios se ven alterados por las dinámicas de las sociedades organizadas alrededor de la producción de conocimiento.

A continuación, se muestran varios ejemplos y evidencias encontradas en el análisis conceptual y teórico donde la innovación abierta ya es una realidad:

- FSF (Free Software Foundatio) & Proyecto GNU: Software libre y toda la comunidad que gira en torno al concepto. Una realidad desde los 80's, con implicaciones y participación en grandes empresas como Google, NASA, Telefónica etc. Igualmente, materia de estudio académica con aportaciones interesantes como solución a problemas reales: por ejemplo, Papadopoulos et al. (2013) proponen software libre y/o de código abierto como una realidad para optimizar inversiones en proyectos de I+D+i, en este caso en Grecia donde no se pueden alcanzar cotas elevadas de inversión. FSF&GNU es el origen muchos de los estudios y criterios de acercamiento al fenómeno del “openness” en otros campos científicos y/o técnicos.

- Desde las instituciones, y desde todo tipo de organizaciones, se promueve y fomenta la apertura del conocimiento como fuente de capacidad innovadora.
 - En la Estrategia de Especialización Inteligente definida por la Unión Europea (del Castillo & Paton, 2013), se plantean ya los *“Living Labs”* como parte de “las infraestructuras de investigación (que) están a menudo integradas en un ecosistema más amplio que incluye parques científicos, incubadoras, centros sectoriales de excelencia, *“Living Labs”*, centros de prototipaje, centros de derechos de propiedad intelectual, oficinas de transferencia de tecnología etc.. que a menudo facilitan la comercialización de los resultados de la investigación en forma de aplicaciones comerciales (del Castillo & Paton, 2013).
 - Otro ejemplo lo constituyen el Banco Mundial y ENoLL (European Network of Living Labs), quienes crean la guía *“Citizen-Driven Innovation”* (Eskelinen et al., 2015) para las administraciones locales, basada en los conceptos de *“Open Innovation”*, *“Co-Design”*, *“User-Centered Innovation”* etc. Alrededor de la idea de *“Living Labs”* (de nuevo), desarrollan objetivos y metodologías para el diseño y generación de *“Smart Cities”*.
- La comunidad investigadora, poco a poco, comienza a ser consciente de que debe “dar ejemplo”, y cada vez hay más artículos y publicaciones científicas en “código abierto”, para libre análisis y estudio de otros investigadores. Conocimiento abierto para generar más conocimiento. Por ejemplo, en la Figura 30 podemos observar que las publicaciones en código abierto, en WoS, en el período de 2005 a 2020 crecen de forma exponencial: se han utilizado dos criterios de búsqueda acordes al contenido de este trabajo (*“Ecosystem” & “Innovation”*) y (*“Living” & “Lab”*) por otro, y observamos que, de casi cero en 2005, pasamos a casi 679 en el primer caso, y casi 354 artículos en el segundo, en 2021.

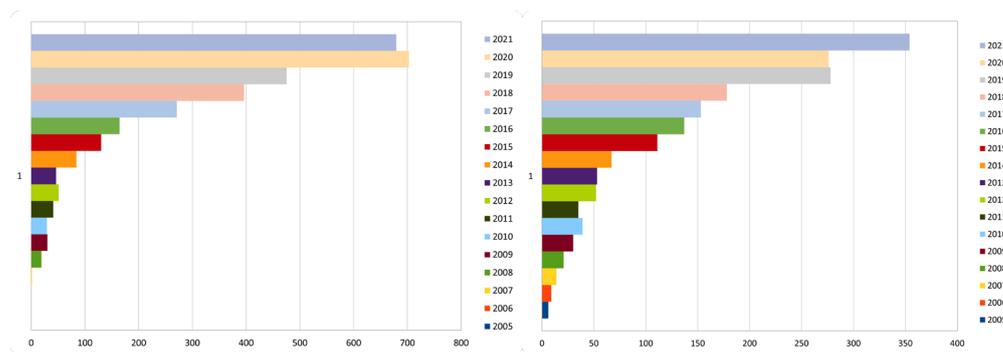


Figura 30. Publicaciones en código abierto, desde 2005 a 2021, publicadas en Science Direct bajo los criterios de búsqueda “Ecosystem” & “Innovation” (izquierda); “Living” & “Lab” (derecha) (Fuente: Elaboración propia)

- Desde la educación se promueven los ámbitos donde compartir y crear conocimiento. En la educación superior en la India, por ejemplo, en los estudios de ingeniería se promueve la “hora de la creatividad” donde los alumnos practican técnicas creativas y críticas del conocimiento establecido y fomentan el descubrimiento de nuevos conocimientos y la innovación (Panthalookaran, 2011). En España, desde el “Observatorio de la Juventud”, dependiente del “Ministerio de Igualdad, Servicios Sociales e Igualdad”, también se analizan y estudian los fenómenos que los tiempos actuales llevan implícitos. En la publicación “Revista de estudios de Juventud” dedican prácticamente todo el volumen 104 (Marzo 2014) (Bas, 2014) a esta estratégica cuestión. Y desde Europa también se diseñan espacios como “open educational reosurces “ (ODR) y “open discovery space” (ODS) que proporcionan modelos para la integración de los conceptos “abierto” y “colaboración” en contextos educativos (Ziouvelou et al., 2014).
- Países tradicionalmente de cultura “cerrada”, como son China y Japón, muestran su interés cada vez mayor en la publicación científica y en la colaboración internacional con otros investigadores. De hecho, según Leydesdorff (2012b) la apertura de China (a pesar de sus contradicciones y problemas internos) es uno de los detonantes del cambio de modelo desde “economía política” a “economía basada en el conocimiento”. Y a partir de los 90’s, Japón dio un giro y potenció la internacionalización de sus colaboraciones científicas (Leydesdorff, 2012a).

De aquí surge la oportunidad de definir un modelo de gestión abierto, como es EAI. Donde la característica “open” se ha medido con las variables FK (“Free Knowledge”), PI (Propensión hacia la innovación), M (multidisciplinaridad), PM (Competencias en dirección de proyectos) y SMT (Equipos autogestionados). Con la ayuda de la metodología Q en el análisis de los centros tecnológicos en el País Vasco se han obtenido 5 perfiles, que contrastando con la definición del modelo EAI van alineados con las variables teóricas establecidas.

Un 66,7% del personal del ámbito de gestión de proyectos de los encuestados presenta un perfil Flâneur en los centros tecnológicos del País vasco. Este perfil se caracteriza entre otras cosas por “Creatividad es fomentar lo irrazonable: observar oportunidades transversales donde surjan”. Es decir, la necesidad de interactuar con el entorno.

El 50% del personal de Ingeniería y comunicación encuestados presentan un perfil reactivo en los centros tecnológicos del País Vasco. Este se caracteriza entre otras cosas por “Los miembros del equipo deben tener la habilidad de adaptación de capacidades a las necesidades del entorno y la existencia de la colaboración externa. Para ello, se debe ser abierto.

Solo se ha encuestado una persona del ámbito de la educación que presenta un perfil integrador que se caracteriza por que la innovación es crear ecosistemas que interactúen. Necesario ser open para ello.

Los abogados de los centros tecnológicos presentan una mezcla entre el perfil integrador y el perfil con serendipia. Este último perfil se caracteriza por estar atento a la identificación de oportunidades, indispensable ser abierto para ello.

En definitiva, se confirma la hipótesis 1: Las organizaciones orientadas a la innovación tienden a estar basadas en la apertura. Por una parte, en el análisis conceptual y teórico se han identificado ejemplos donde la innovación abierta es una realidad mediante ejemplos. Hay una tendencia hacia la innovación abierta. Donde se refleja para las organizaciones una oportunidad para la innovación

en modo abierto desde el ámbito de ecosistema hacia un crecimiento mejor. Por ello, el nuevo modelo EAI es abierta por defecto. Finalmente, mediante la Metodología Q se ha demostrado que los perfiles de los investigadores de los centros tecnológicos del País Vasco presentan la característica de ser abiertas.

Conclusión, la sociedad actual debe compartir ideas, experiencias y conocimiento. Es una condición indispensable para adaptarse y sobrevivir en este mundo aleatorio y cambiante.

- **Hipótesis 2. Las organizaciones que tienen prácticas y herramientas de gestión del conocimiento fomentan el aprendizaje continuo.**

Actualmente, los ambientes son turbulentos, los proyectos son cada vez más complejos y la necesidad de ir avanzado continuamente en la gestión del conocimiento es fundamental. Las conclusiones del análisis exploratorio entorno al concepto GC son; la capacidad de aprendizaje y la GC son complementarias, los conceptos de intuición e improvisación son oportunidades hacia el aprendizaje y la cultura influye en el GC.

Si la capacidad de aprendizaje y la GC son complementarias, la relación directa entre ambas nos lleva a que con una cantidad mayor de herramientas de gestión del conocimiento el aprendizaje es mayor.

En el análisis exploratorio se investiga entorno a estos conceptos de intuición e improvisación, se identifica como una oportunidad de incorporar estos conceptos en el modelo conceptual de GC. Cuando los equipos utilizan sus intuiciones e improvisaciones, desarrollan un nuevo aprendizaje generando nuevo conocimiento. Es decir, llegamos a la conclusión que la gestión de conocimiento tiene que contemplar los siguientes aspectos: conocimiento explícito y tácito, pensamiento racional, intuición, improvisación e innovación. Con ello, las organizaciones avanzan hacia un crecimiento mejor.

En esta investigación se propone un ciclo de gestión de conocimiento (Figura 31) incorporando estos términos basándose en el modelo de Gonsel et al. (2011), con un resultado de organización innovadora de aprendizaje con una filosofía de aprender para generar y mejorar.

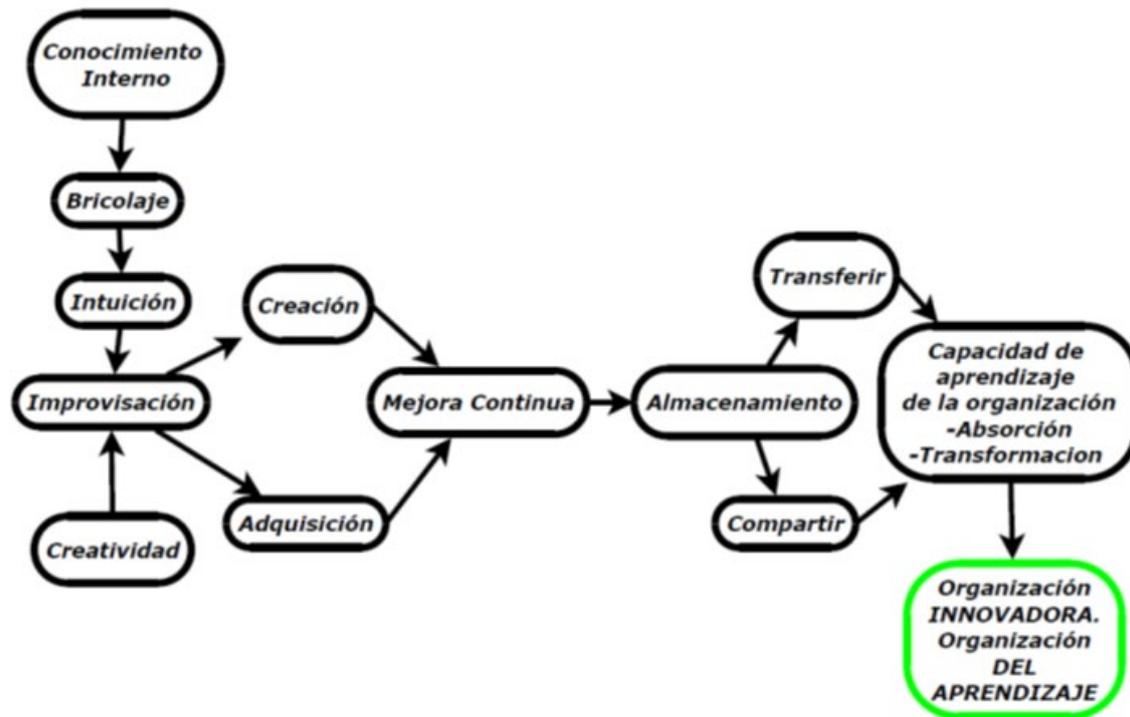


Figura 31. Modelo conceptual organización del aprendizaje: Basándose en el de Gonsel et al, fuente elaboración propia.

El nuevo EAI se ha definido en el marco teórico incorporando este modelo de GC. Para comprobar si este modelo conceptual existe en los centros tecnológicos, se ha utilizado la metodología Q. Los resultados son reflejados en perfiles de investigador, que demuestran la existencia de prácticas y herramientas de gestión que fomentan el aprendizaje continuo con la filosofía de generar y mejorar.

Un 66,7% del personal del ámbito de gestión de proyectos de los encuestados presenta un perfil Flâneur en los centros tecnológicos del País vasco. Este perfil entre otras cosas se caracteriza por “Los mejores resultados en innovación provienen de la intuición y de la improvisación de equipos”, también por “la integración de conocimiento entre diferentes disciplinas y otros actores requiere generosidad”. Por lo tanto, tienen sus organizaciones tienen aprendizaje continuo y la filosofía de generar y mejorar.

El 50% del personal de Ingeniería y comunicación encuestados presentan un perfil reactivo en los centros tecnológicos del País Vasco. Este se caracteriza entre otras cosas por equipos que se gestionan a sí mismos y generan conocimiento por si mismos. Es decir, presentan una filosofía de generar y mejorar.

Conclusión, las organizaciones contrastadas con la Metodología Q en el País Vasco presentan prácticas y herramientas de gestión del conocimiento, donde fomentan el aprendizaje a través del crecimiento de distintos enfoques, los mismos que han ido madurando de manera gradual con enfoques como la intuición e improvisación.

En definitiva, se confirma la hipótesis 2, las organizaciones que tienen prácticas y herramientas de gestión del conocimiento fomentan el aprendizaje continuo.

- **Hipótesis 3. Las organizaciones orientadas a la innovación y que además tienen en cuenta la diversidad (entendida tanto desde la perspectiva de género como cultural) poseen una ventaja competitiva.**

En la análisis conceptual y marco teórico se ha detectado la necesidad de abordar el término de la diversidad en su amplia definición, no solo desde el punto de vista de género.

Desde el marco teórico se ha concluido que, para tener una ventaja competitiva, se debe aprovechar el talento, la creatividad y el conocimiento de los recursos existentes. Independientemente del género, de la cultura, de la raza, de la educación... tomando el concepto "Diversidad" con un alcance ilimitado. Así mismo, se ha identificado la necesidad de un cambio estructural en las organizaciones o ecosistemas actuales para llegar a una cultura dotada de diversidad en un alcance global.

Por ello, en esta investigación se ha propuesto un posible "modelo de cambio estructural teórico", donde los cambios a realizar deben hacerse desde raíz, centrándose las modificaciones en la educación y en la cultura, y promoviendo un cambio social, ver Figura 32.

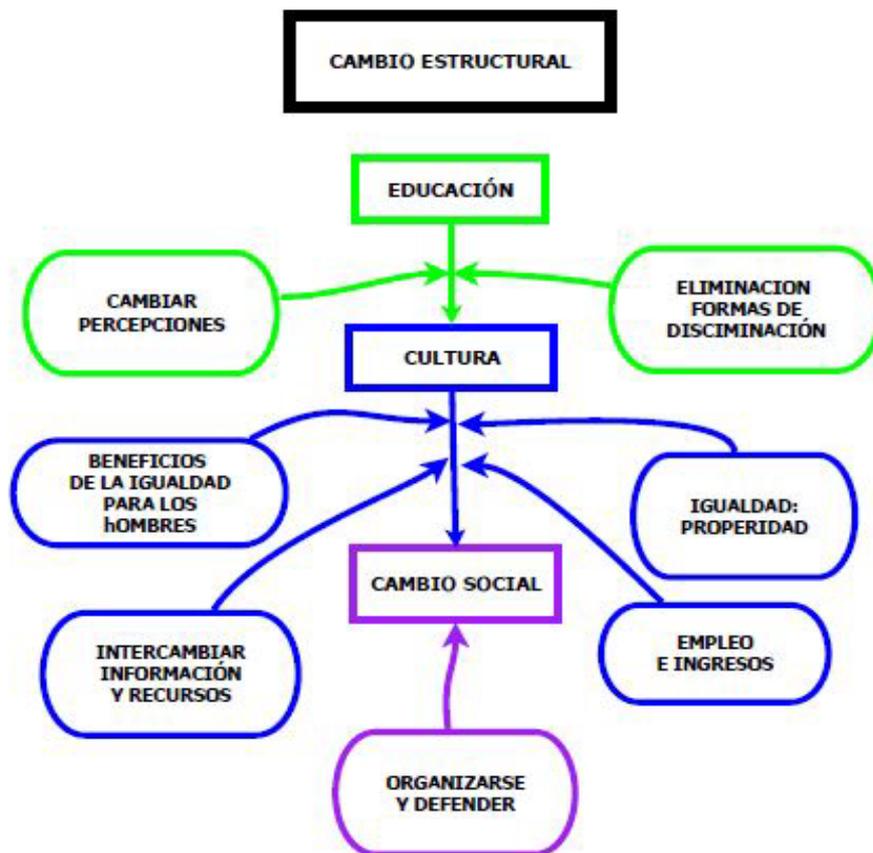


Figura 32. Propuesta de cambio estructural para dotar de diversidad naturalmente el EAI (Fuente: Elaboración propia).

Tal y como se puede observar en la Figura 32 de arriba, el sistema educativo debería ser el primer nivel de cambio para conseguir el modelo de excelencia, entre los valores desarrollados en esta etapa, se deben contemplar la eliminación de formas de discriminación a todos los niveles y la introducción de la diversidad en global como algo necesario en la vida cotidiana. Con objetivo de aprovechar al máximo la capacidad del conjunto y trabajar los valores necesarios.

Con el cambio de la perspectiva en la educación, se debería reflejar un cambio cultural progresivo. Las perspectivas serían diferentes, con un conocimiento mayor y con la combinación de estos dos aspectos, nos ofrecería una gama más amplia de ideas, pensamientos, y por consiguiente un incremento de la creatividad, con una perspectiva cultural más abierta y fomentando la diversidad en el ecosistema. Los individuos con diversidad cultural se complementan mejor entre sí, aportando mayor conocimiento abierto.

En sintonía con este marco teórico, el nuevo modelo EAI se ha definido contemplando la diversidad como característica intrínseca. En el análisis de contraste de los centros tecnológicos del País Vasco frente al EAI, con la metodología Q, se confirma la hipótesis 3, las organizaciones orientadas a la innovación, la diversidad sobre todo desde la perspectiva de género y cultura proporcionan una ventaja competitiva.

De los 5 perfiles de investigador identificadas, todas tienen directa o indirectamente la característica de la diversidad. Pero entre ellas, los investigadores que trabajan en el ámbito de la educación presentan un perfil integrador, que está alineado al modelo de cambio propuesto en esta investigación donde sus pensamientos se basan en la filosofía de los mejores resultados se obtienen promocionando una diversidad cultural (cambio cultural), raza y género.

- **Hipótesis 4. Los Centros tecnológicos vascos pueden ser catalogados como organizaciones antifrágiles.**

Las conclusiones del análisis exploratorio entorno al concepto antifragilidad han sido las siguientes:

- Principalmente el término antifragilidad se presenta en sistemas de ingeniería y sobre todo en software.
- En el ámbito de organizaciones tiene una elevada relevancia
- Se identifican alrededor del concepto mayormente los conceptos, robusto, resiliencia, aleatoriedad, gestión del riesgo, gestión de conocimiento, equipos de innovación, aprendizaje continuo.

La definición del modelo de gestión basado en EAI, se ha realizado en base a 5 comportamientos con filosofía antifragil, donde se han fijado como las variables características de las organizaciones antifrágiles como; FK ("Free Knowledge"), PI (Propensión hacia la innovación), M

(multidisciplinaridad), PM (Competencias en dirección de proyectos) y SMT (Equipos autogestionados). Mediante la extrapolación del concepto antifrágil de Taleb (2012) al EAI.

Con el objetivo de conocer el estado de los Centros Tecnológicos del País Vasco frente al modelo de gestión basado en EAI, se ha realizado un análisis semi cualitativo-cuantitativo mediante la Metodología Q. De donde se han extraído 5 perfiles de investigador; integrador, reactivo, experimentador, Flâneur y con serendipia. Se ha demostrado que todos ellos se basan en las variables antifrágiles definidas en el marco teórico en mayor o menor grado.

El 33,3 % de los encuestados presenta un perfil integrador, basado en la multidisciplinaridad. Otro 33,3 % de los encuestados presenta un perfil reactivo que se basa en equipos autogestionados y competencias en gestión de proyectos. Un 13,3 % de los encuestados presenta un perfil experimentador, se fundamenta con competencias en gestión de proyectos, equipos autogestionados y conocimiento libre. Otro, 13,3 % presenta un perfil Flâneur que se cimienta con multidisciplinariedad y propensión hacia la innovación. Y el 6,67 % restante presenta un perfil con serendipia que se justifica con equipos autogestionadas, competencias en gestión de proyectos y propensión hacia la innovación.

En este sentido, se confirma que los Centros tecnológicos de País Vasco son organizaciones antifrágiles. Es decir, los perfiles de investigador extraídos todos presentan las características definidas en nuestro modelo teórico EAI.

Conclusión, la hipótesis 4 queda validada los Centros Tecnológicos vascos pueden ser catalogados como organizaciones antifrágiles.

8.2.-Conclusiones generales

En términos de rendimiento bibliométrico, el tamaño de la literatura relacionada con “Antifrágil” no presenta un volumen notable. Comparando con la cantidad que presenta tanto el término de Innovación abierta e Innovación, gestión de conocimiento y diversidad desde el aspecto de género

y cultura. Tras el análisis de los resultados de los rendimientos y mapas bibliométricos podemos afirmar una tendencia creciente en torno a los conceptos relacionados con las características antifrágiles en términos de publicaciones y citas.

El nuevo modelo de gestión se ha definido en base a un Ecosistema Antifrágil de Innovación (EAI) donde las características principales son:

- Abierto, propiedad intrínseca de los sistemas en el siglo XXI.
- Se trata de un modelo de gestión dinámico donde las iteraciones son impredecibles
- Precisa una cultura participativa y un liderazgo compartido
- La clave está en los equipos antifrágiles de innovación.
- La filosofía antifrágil se basa en; opcionalidad, τ gamma larga, dispersión, cliquet, heurística, simplicidad, vía negativa y las interacciones entre ellas, hormesis, bricolaje y espíritu Flâneur.

Todas estas características se han englobado en cinco variables FK (*“Free Knowledge”*), PI (Propensión hacia la innovación), M (multidisciplinaridad), PM (Competencias en dirección de proyectos) y SMT (Equipos autogestionados).

La Metodología Q nos ha permitido identificar los perfiles de los investigadores de los centros tecnológicos del País Vasco. Estos perfiles se basan en la filosofía antifrágil que se cuantifica con las variables teóricas definidas en el modelo EAI.

La filosofía antifrágil muestra comportamientos similares a los que pueden esperarse de los Centros Tecnológicos.

En el alcance de la investigación realizada, a 15 personas pertenecientes a Centros Tecnológicos del País vasco, mediante la Metodología Q se han identificado 5 perfiles de investigación: perfil integrador, perfil reactivo, perfil experimentador, perfil Flâneur y perfil con serendipia.

Para ello, se han definido los cinco comportamientos que agrupan a las características anti-frágiles definidas por Taleb. Se ha consultado a personas expertas en la gestión de la innovación sobre su visión del perfil ideal del sistema de gestión de un centro tecnológico. Y se han comparado los perfiles ideales con los comportamientos antifrágiles.

Del análisis de los resultados se concluye que el sistema de gestión ideal de un centro tecnológico debe permitir la existencia de equipos multidisciplinares y autónomos, con capacidad para observar las oportunidades que aparecen en el exterior. Esta posibilidad de conocer el exterior les permitirá reaccionar de forma ágil, bien emulando al entorno, o bien aprovechando ideas de otros entornos. Las personas entrevistadas dan menor importancia a la apertura de su conocimiento hacia el exterior y a la planificación. Puede concluirse que los sistemas ideales comparten la mayoría de las características de los sistemas antifrágiles.

9.- LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Se ha considerado oportuno mencionar las posibles limitaciones que pueden asociarse a las técnicas utilizadas en el desarrollo de esta investigación, así como aquellas cuestiones relacionadas con el caso de estudio. A continuación, se listan las principales limitaciones:

Por un lado, el nuevo modelo basado en Ecosistemas Antifrágiles de Innovación tiene diferentes características. Entre ellas la antifragilidad, una de las más importantes. Y su definición, se limita a las características antifrágiles extrapoladas al ámbito de la gestión de la definición de Taleb.

Por otro lado, se ha utilizado la Metodología Q para realizar el estudio. Metodología cualitativa y cuantitativa a su vez. Pero, nos presenta la limitación de no poder realizar la extrapolación de los resultados, y por otra parte ofrece menos libertad de interpretación que el análisis cualitativo.

A su vez también, esta investigación tiene la limitación de haber contrastado el nuevo modelo EAI con expertos de gestión de la innovación exclusivamente de un único perfil y de una región innovadora (fuerte innovadora según el Cuadro Europeo de Indicadores de Innovación regional 2021), por eso, no se pueden evaluar las diferencias culturales entre regiones de la misma categoría.

Finalmente, el contraste del modelo se ha realizado dentro de las organizaciones orientadas a la innovación únicamente a centros tecnológicos. Además, con la limitación a una única región como se comenta en la limitación anterior.

10.- LÍNEAS FUTURAS

A continuación, de los resultados obtenidos en la presente investigación, se presentan algunas líneas de interés que, a pesar de quedar directamente vinculadas con la misma, se situarían como líneas de desarrollo futuro para análisis complementarios.

Se pueden identificar las siguientes líneas de investigación:

- **Contraste de validación del nuevo modelo basados en EAI frente a los Centros Tecnológicos estatales o europeos.**
- **Contraste de validación del nuevo modelo basado en EAI en otro tipo de organizaciones orientadas a la innovación.**
- **La extrapolación de organizaciones antifrágiles a otro ámbito, como empresas, universidades, centros escolares etc.**

11.- BIBLIOGRAFIA

- Adamopoulou, C. (2013). *Girls, office and workplace*. <https://infographicsmania.com/working-women-in-america/>
- AEN/GET12. (2008). UNE 412001 IN: Guía práctica de gestión del conocimiento. In: AENOR.
- Andersson, R. E. (2007). The natural history and traditional management of appendicitis revisited: spontaneous resolution and predominance of prehospital perforations imply that a correct diagnosis is more important than an early diagnosis. *World journal of surgery*, 31(1), 86-92. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1007/s00268-006-0056-y>
- Ansar, A., Flyvbjerg, B., Budzier, A., & Lunn, D. (2017). *Big is fragile*. Oxford University Press Oxford.
- Ardila, A. (2006). Orígenes del lenguaje: un análisis desde la perspectiva de las afasias. *Revista de neurología*, 43(11), 690-698.
- Aven, T. (2015). The concept of antifragility and its implications for the practice of risk analysis. *Risk analysis*, 35(3), 476-483. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1111/risa.12279>
- Aven, T., & Krohn, B. S. (2014). A new perspective on how to understand, assess and manage risk and the unforeseen. *Reliability Engineering & System Safety*, 121, 1-10. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.res.2013.07.005>
- Ayestarán, S., & Gómez, O. (2010). Equipos de Innovación: Motores de transformación social y económica en las organizaciones. *Cuadernos de trabajo*(2).
- Balmaseda, E. M. V. (2008). *La gestión de la innovación: elementos integrantes y su aplicación en empresas innovadoras del País Vasco* Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea].
- Balmaseda, E. M. V. (2008). La gestión de la innovación: elementos integrantes y su aplicación en empresas innovadoras del País Vasco. *Doctoral dissertation, Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea*.
- Barberá, T., Dema, C. M., Estellés, S., & Devece, C. (2011). Las (des) igualdad entre hombres y mujeres en el mercado laboral: la segregación vertical y horizontal. V international conference on industrial engineering and industrial management,
- Bas, E. (2014). Educar para innovar: La innovación como cultura. Juventud, proactividad, creatividad, participación y visión de futuro compartida. *Revista de estudios de juventud*, 104, 11-30.
- Bashatah, L. S. (2016). Q-methodology: What and how. *Journal of Research & Method in Education*, 6(5), 37-43. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.9790/7388-0605053743>
- Berthier, M., Casares, N. G., & Dávila, G. (2011). Afasias y trastornos del habla. *Medicine- Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 10(74), 5035-5041.
- Brown, S. R. (1980). *Political subjectivity: Applications of Q methodology in political science*. Yale University Press.
- Brown, S. R. (1993). A primer on Q methodology. *Operant subjectivity*, 16(3/4), 91-138.
- Carneiro, A. (2000). How does knowledge management influence innovation and competitiveness? *Journal of knowledge management*. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1108/13673270010372242>
- Castaneda, D. I., & Cuellar, S. (2020). Knowledge sharing and innovation: A systematic review. *Knowledge and Process Management*, 27(3), 159-173.
- Castaño, C., & Palmen, R. (2010). Las culturas empresariales en la implementación de políticas de conciliación e igualdad en las empresas TIC. *Género y TIC, Barcelona, UOC*.
- Catalyst. (2002). *Catalyst*. Catalyst.org
- Cavanagh, C. J. (2017). Resilience, class, and the antifragility of capital. *Resilience*, 5(2), 110-128. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1080/21693293.2016.1241474>
- Chesbrough, H. (2004). Managing open innovation. *Research-technology management*, 47(1), 23-26. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1080/08956308.2004.11671604>

- Chesbrough, H. (2011). *Open services innovation: Rethinking your business to grow and compete in a new era*. John Wiley & Sons.
- Chesbrough, H., & Rosenbloom, R. S. (2002). The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. *Industrial and corporate change*, 11(3), 529-555.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1093/icc/11.3.529>
- Chisholm-Burns, M. A., Spivey, C. A., Hagemann, T., & Josephson, M. A. (2017). Women in leadership and the bewildering glass ceiling. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 74(5), 312-324. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.2146/ajhp160930>
- Clark, A. M., & Thompson, D. R. (2013). Successful failure: good for the self and science. In (Vol. 69, pp. 2145-2147): Wiley Online Library.
- Clot, N. (2015). Antifragile, ou les bienfaits du désordre en bibliothèque. In: Presses de l'enssib.
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2012). SciMAT: A new science mapping analysis software tool. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(8), 1609-1630.
- Commission, E. (2015-2020). *HORIZON 2020*. https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-2020_en
- Commission, E. (2021-2027). *HORIZONTE EUROPA*.
https://ec.europa.eu/regional_policy/es/2021_2027/
- Conklin, E. J., & Weil, W. (1997). Wicked problems: naming the pain in organizations. *Retrieved June, 5, 2001*.
- Corley, K. G., & Gioia, D. A. (2011). Building theory about theory building: what constitutes a theoretical contribution? *Academy of management review*, 36(1), 12-32.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.5465/amr.2009.0486>
- Correll, S. J. (2013). Minimizing the motherhood penalty: What works, what doesn't and why. *Gender and Work, Challenging Conventional Wisdom*.
- Cuadrado Guirado, I., & Morales Domínguez, J. (2007). Algunas claves sobre el techo de cristal en las organizaciones. *Journal of Work and Organizational Psychology*, 23(2), 183-202.
- Davidson, M. J., & Cooper, C. L. (1992). *Shattering the glass ceiling: The woman manager*. Paul Chapman Publishing.
- Dayan, M., & Di Benedetto, C. A. (2011). Team intuition as a continuum construct and new product creativity: The role of environmental turbulence, team experience, and stress. *Research Policy*, 40(2), 276-286.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.respol.2010.10.002>
- De Florio, V. (2014a). Antifragility= elasticity+ resilience+ machine learning models and algorithms for open system fidelity. *Procedia Computer Science*, 32, 834-841.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.499>
- De Florio, V. (2014b). Behavior, organization, substance: Three gestalts of general systems theory. 2014 IEEE Conference on Norbert Wiener in the 21st Century (21CW),
- De Florio, V. (2015). On environments as systemic exoskeletons: crosscutting optimizers and antifragility enablers. *Journal of Reliable Intelligent Environments*, 1(2), 61-73.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1007/s40860-015-0006-2>
- De Jong, J. H., Van Zeeburg, E. J., Cereda, M. G., Van Velthoven, M. E., Faridpooya, K., Vermeer, K. A., & Van Meurs, J. C. (2016). Intravitreal versus subretinal administration of recombinant tissue plasminogen activator combined with gas for acute submacular hemorrhages due to age-related macular degeneration: an exploratory prospective study. *Retina*, 36(5), 914-925.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1097/IAE.0000000000000954>

- del Castillo, J., & Paton, J. (2013). Las estrategias regionales de innovación y especialización inteligentes (RIS3), nueva etapa de la política regional europea en el apoyo a la innovación empresarial. *P3T. Journal of Public Policies and Territory*, 2(4), 17-23.
- Derbyshire, J., & Wright, G. (2014). Preparing for the future: Development of an 'antifragile' methodology that complements scenario planning by omitting causation. *Technological Forecasting and Social Change*, 82, 215-225.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.techfore.2013.07.001>
- Deshpande, D. (2019). The dynamic career pathway from glass ceiling to glass cliff—A perception of male counterparts on women leadership in banking industry. *INTERNATIONAL JOURNAL OF BUSINESS, MANAGEMENT AND ALLIED SCIENCES (IJBMAS) Vol, 6*.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.33329/ijbmas.6219.40>
- Diehl, A. B., & Dzubinski, L. M. (2016). Making the invisible visible: A cross-sector analysis of gender-based leadership barriers. *Human Resource Development Quarterly*, 27(2), 181-206. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1002/hrdq.21248>
- Dima, A. M., Begu, L., Vasilescu, M. D., & Maassen, M. A. (2018). The relationship between the knowledge economy and global competitiveness in the European Union. *Sustainability*, 10(6), 1706. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.3390/su10061706>
- Dulewicz, V., & Higgs, M. (2005). Assessing leadership styles and organisational context. *Journal of managerial Psychology*.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1108/02683940510579759>
- Eagly, A. H., Eagly, L. L. C. A. H., Carli, L. L., & Carli, L. L. (2007). *Through the labyrinth: The truth about how women become leaders*. Harvard Business Press.
- Eagly, A. H., & Karau, S. J. (2002). Role congruity theory of prejudice toward female leaders. *Psychological review*, 109(3), 573. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1037//0033-295X.109.3.573>
- Eagly, A. H., & Kite, M. E. (1987). Are stereotypes of nationalities applied to both women and men? *Journal of personality and social psychology*, 53(3), 451.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1037/0022-3514.53.3.451>
- Einstein, A., Seelig, C., Gallardo, S., & Buebeck, M. (1985). *Mi visión del mundo*. Orbis.
- Emich, K. J. (2014). Who's bringing the donuts: The role of affective patterns in group decision making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 122-132.
- Emich, K. J. (2014). Who's bringing the donuts: The role of affective patterns in group decision making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 124(2), 122-132.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.obhdp.2014.03.001>
- Eriksson, M., Niitamo, V.-P., & Kulkki, S. (2005). State-of-the-art in utilizing Living Labs approach to user-centric ICT innovation—a European approach. *Lulea: Center for Distance-spanning Technology. Lulea University of Technology Sweden: Lulea*.
- Eskelinen, J., Robles, A. G., Lindy, I., Marsh, J., & Muentz-Kunigami, A. (2015). *Citizen-driven innovation*. World Bank Publications.
- European Commission. (2021-2027). https://ec.europa.eu/regional_policy/es/2021_2027/
- Eustat. (2019). <https://www.eustat.eus/indice.html>
- Farrukh, M., Shahzad, I. A., Meng, F., Wu, Y., & Raza, A. (2021). Three decades of research in the technology analysis & strategic management: a bibliometrics analysis. *Technology Analysis & Strategic Management*, 33(9), 989-1005.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1080/09537325.2020.1862413>
- Fernández, A. M. (1992). *Mujeres En La Imaginacion Colectiva, Las*. Paidós.
- Flippin, C. S. (2017). The glass ceiling is breaking, now what? *Generations*, 41(3), 34-42.
- Flyvbjerg, B. (2016). The fallacy of beneficial ignorance: A test of Hirschman's hiding hand. *World Development*, 84, 176-189.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.03.012>

- Gallego, A. C., & Briones, J. L. (2007). La diversidad de género en el Código Unificado español y la práctica empresarial. *Pecunia: revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*(4), 1-25.
- Gavel, Y., & Iselid, L. (2008). Web of Science and Scopus: a journal title overlap study. *Online information review*. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1108/14684520810865958>
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (1994). *The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies*. Sage Publications, Inc. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.2307/2076669>
- Glass, C., & Cook, A. (2016). Leading at the top: Understanding women's challenges above the glass ceiling. *The Leadership Quarterly*, 27(1), 51-63. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.leaqua.2015.09.003>
- Guadagno, R. E., & Eno, C. A. (2010). Cracks in the glass: Working women's challenges in the new millennium. In: Springer.
- Gunsel, A., Siachou, E., & Acar, A. Z. (2011). Knowledge management and learning capability to enhance organizational innovativeness. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 24, 880-888. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.09.012>
- Gupta, V. K., Han, S., Mortal, S. C., Silveri, S. D., & Turban, D. B. (2018). Do women CEOs face greater threat of shareholder activism compared to male CEOs? A role congruity perspective. *Journal of Applied Psychology*, 103(2), 228. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.2139/ssrn.3027096>
- Hagan, K., & Williams, S. (2016). Oceans of discourses: utilizing Q methodology for analyzing perceptions on marine biodiversity conservation in the Kogelberg Biosphere Reserve, South Africa. *Frontiers in Marine Science*, 3, 188. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.3389/fmars.2016.00188>
- Hill, G. M. (2007). *The complete project management office handbook*. Auerbach Publications.
- Howe-Walsh, L., & Turnbull, S. (2016). Barriers to women leaders in academia: tales from science and technology. *Studies in Higher Education*, 41(3), 415-428. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1080/03075079.2014.929102>
- Hsieh, S.-H. P., & Kang, S.-C. J. (2016). DCEE4.
- Hunt, V., Layton, D., & Prince, S. (2015). Diversity matters. *McKinsey & Company*, 1(1), 15-29.
- Hunt, V., Prince, S., Dixon-Fyle, S., & Yee, L. (2018). Delivering through diversity. *McKinsey & Company*, 231.
- Hutter, M., Knoblauch, H., Rammert, W., & Windeler, A. (2015). Innovation society today. The reflexive creation of novelty. *Historical Social Research/Historische Sozialforschung*, 30-47.
- Jaaron, A., & Backhouse, C. J. (2014). Learning from chaos: the advent of antifragility in service organizations. Proceedings of the 2014 POMS International Conference, Singapore,
- Jeong, S.-H., & Harrison, D. A. (2017). Glass breaking, strategy making, and value creating: Meta-analytic outcomes of women as CEOs and TMT members. *Academy of Management Journal*, 60(4), 1219-1252. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.5465/amj.2014.0716>
- Jetter, H.-C., Reiterer, H., & Geyer, F. (2014). Blended Interaction: understanding natural human-computer interaction in post-WIMP interactive spaces. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(5), 1139-1158. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1007/s00779-013-0725-4>
- Jones, K. H. (2014). Engineering antifragile systems: A change in design philosophy. *Procedia Computer Science*, 32, 870-875. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.504>
- Jonnergård, K., Stafsudd, A., & Elg, U. (2010). Performance evaluations as gender barriers in professional organizations: A study of auditing firms. *Gender, Work & Organization*, 17(6), 721-747. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1111/j.1468-0432.2009.00488.x>

- Jucevičius, G., & Grumadaitė, K. (2014). Smart development of innovation ecosystem. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 156, 125-129.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.11.133>
- Kamal, S., Kocór, M., & Grodzińska-Jurczak, M. (2014). Quantifying human subjectivity using Q method: When quality meets quantity. *Qualitative Sociology Review*, 10(3), 60-79.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.18778/1733-8077.10.3.03>
- Kerzner, H. (2009). Project management: A systems approach to planning. *Scheduling, and Controlling*, 7.
- Kilduff, M. (2006). Editor's comments: Publishing theory. In (Vol. 31, pp. 252-255): Academy of Management Briarcliff Manor, NY 10510.
- King, W. R., Marks Jr, P. V., & McCoy, S. (2002). The most important issues in knowledge management. *Communications of the ACM*, 45(9), 93-97.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1145/567498.567505>
- Komninou, N., Musyck, B., & Reid, A. I. (2014). Smart specialisation strategies in south Europe during crisis. *European Journal of Innovation Management*.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1108/EJIM-11-2013-0118>
- Lakhani, K. R., & Panetta, J. A. (2007). The principles of distributed innovation. *Innovations: Technology, Governance, Globalization Summer*, 2(3).
- Leybourne, S., & Sadler-Smith, E. (2006). The role of intuition and improvisation in project management. *International journal of project management*, 24(6), 483-492.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.03.007>
- Leydesdorff, L. (2012a). The triple Helix, Quadruple Helix,..., and an N-tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? *Journal of Knowledge Economy*, 25-35.
- Leydesdorff, L. (2012b). The triple helix, quadruple helix,..., and an N-tuple of helices: explanatory models for analyzing the knowledge-based economy? *Journal of the knowledge economy*, 3(1), 25-35. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1007/s13132-011-0049-4>
- Lindsay, C. P., & Pasquali, J. M. (1993). The wounded feminine: from organizational abuse to personal healing. *Business Horizons*, 36(2), 35-42.
[https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/s0007-6813\(05\)80036-9](https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/s0007-6813(05)80036-9)
- López-Robles, J. R., Otegi-Olaso, J. R., Gómez, I. P., & Cobo, M. J. (2019). 30 years of intelligence models in management and business: A bibliometric review. *International Journal of Information Management*, 48, 22-38.
- López-Zafra, E., García-Retamero, R., Diekman, A., & Eagly, A. H. (2008). Dinámica de estereotipos de género y poder: un estudio transcultural. *Revista de psicología social*, 23(2), 213-219. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1174/021347408784135788>
- Maddock, S., & Parkin, D. (1993). Gender cultures: Women's choices and strategies at work. *Women in management review*.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1108/09649429310028094>
- Marshall, L. L. (1992). The severity of violence against men scales. *Journal of Family Violence*, 7(3), 189-203.
- Martínez Tola, E., Goñi Mendizabal, I., & Guenaga Garai, G. (2006). Beneficios de la incorporación de las mujeres en los puestos de gestión y dirección de empresas del sector privado: Una revisión bibliográfica. *Defensoría para la Igualdad de Mujeres y Hombres*.
- McKeown, B., & Thomas, D. B. (2013). *Q methodology* (Vol. 66). Sage publications.
- Miller Burke, J., & Attridge, M. (2011). Pathways to career and leadership success: Part 1—A psychosocial profile of \$100 k professionals. *Journal of Workplace Behavioral Health*, 26(3), 175-206. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1080/15555240.2011.589718>

- Mongeon, P., & Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis. *Scientometrics*, *106*(1), 213-228.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1007/s11192-015-1765-5>
- Nickols, F. (2000). The knowledge in knowledge management. *The Knowledge Management Yearbook, 2000–2001*, *12*, 21.
- Obenauer, W. G., & Langer, N. (2019). Inclusion is not a slam dunk: A study of differential leadership outcomes in the absence of a glass cliff. *The Leadership Quarterly*, *30*(6), 101334. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.leaqua.2019.101334>
- Ormaetxe, J. I. (2008). Redes sociales e innovación abierta: apuntes críticos. *Telos: Cuadernos de comunicación e innovación*, *76*.
- Otegi Olosa, J. R. (2016). Consideration of sustainability in project managers individual competence baseline.
- Pagliacci, F., Pavone, P., Russo, M., & Giorgi, A. (2020). Regional structural heterogeneity: Evidence and policy implications for RIS3 in macro-regional strategies. *Regional Studies*, *54*(6), 765-775. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1080/00343404.2019.1635689>
- Panthalookaran, V. (2011). "Hour of Creativity": an agenda to foster creativity and innovation in the students of engineering. 2011 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON),
- Papadopoulos, T., Stamati, T., Nikolaidou, M., & Anagnostopoulos, D. (2013). From Open Source to Open Innovation practices: A case in the Greek context in light of the debt crisis. *Technological Forecasting and Social Change*, *80*(6), 1232-1246.
<https://doi.org/https://www.doio.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.10.030>
- Parlina, A., Ramli, K., & Murfi, H. (2020). Theme mapping and bibliometrics analysis of one decade of big data research in the scopus database. *Information*, *11*(2), 69.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.3390/info11020069>
- Pasquerella, L., & Clauss-Ehlers, C. S. (2017). Glass Cliffs, Queen Bees, and the Snow-Woman Effect: Persistent Barriers to Women's Leadership in the Academy. *Liberal Education*, *103*(2), n2.
- Pérez, S. R. (2006). Ecosistemas de innovación. *Revista DYNA*, *81*(6), 29-31.
- Pilinkienė, V., & Maciulis, P. (2014). Comparison of different ecosystem analogies: the main economic determinants and levels of impac. *Procedia Scial anda Behavioral Sciences*, *156*, 365-370.
- Pilinkienė, V., & Mačiulis, P. (2014). Comparison of different ecosystem analogies: The main economic determinants and levels of impact. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *156*, 365-370. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.11.204>
- Pinto, J. K., Patanakul, P., & Pinto, M. B. (2017). "The aura of capability": Gender bias in selection for a project manager job. *International journal of project management*, *35*(3), 420-431.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.01.004>
- Poincaré, J. H. (1995). El valor de la ciencia. In *El valor de la ciencia* (pp. 173-173).
- Polowy, B. (2016). Teaching and learning from an anti-fragile perspective. *Taboo: The Journal of Culture and Education*, *15*(1), 10.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.31390/taboo.15.1.10>
- Powell, G. N. (1999). Reflections on the glass ceiling: Recent trends and future prospects.
- Rastogi, A., Hickey, G. M., Badola, R., & Hussain, S. A. (2013). Diverging viewpoints on tiger conservation: A Q-method study and survey of conservation professionals in India. *Biological Conservation*, *161*, 182-192.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.biocon.2013.03.013>
- Ribera, T. B., Miguel, S. E., & Pérez, C. M. D. (2009). Obstáculos en la promoción profesional de las mujeres: El "techo de cristal". XIII Congreso de Ingeniería de Organización,
- Rittel, H. W., & Webber, M. M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences*, *4*(2), 155-169.

- Ruppel, C. P., & Harrington, S. J. (2001). KM on intranets and the fifth dimension (ethics). *IEEE Potentials*, 20(2), 19-24. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1109/45.954652>
- Russo, D., & Ciancarini, P. (2016). A proposal for an antifragile software manifesto. *Procedia Computer Science*, 83, 982-987. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.procs.2016.04.196>
- Sanguesa, R. (2014). La tecnocultura y su democratización: ruido, límites y oportunidades de los Labs. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 8(23), 259-282.
- Sawatani, Y., Nakamura, F., Sakakibara, A., Hoshi, M., & Masuda, S. (2007). Innovation patterns. IEEE international conference on services computing (SCC 2007),
- Schmolck, P., & Atkinson, J. (2014). PQMethod (version 2.35). *Computer Software*]. <http://schmolck.userweb.mwn.de/qmethod>.
- Serra, A. (2014). Tres problemas sobre los laboratorios ciudadanos: Una mirada desde Europa. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 8(23), 283-298.
- Swenson, K. D. (2013). Designing for an innovative learning organization. 2013 17th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference,
- Taleb, N. N. (2012). *Antifragile: Things that gain from disorder*. Random House.
- Taleb, N. N. (2013). 'Antifragility' as a mathematical idea. *Nature*, 494(7438), 430-430.
- Taleb, N. N. (2013b). *Las cosas que se benefician del desorden*. Paidós transiciones.
- Taleb, N. N. (2015). Silent risk. *Preliminary Book Draft*.
- Taleb, N. N., Read, R., Douady, R., Norman, J., & Bar-Yam, Y. (2014). The precautionary principle (with application to the genetic modification of organisms). *arXiv preprint arXiv:1410.5787*. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.48550/arXiv.1410.5787>
- Toledano, L. A. M. (2014). Complejidad, diseño e indisciplina: nuevas miradas en la práctica y el saber. 2014. *Taller Servicio 24 horas. Publicación de la Universidad Autónoma Metropolitana, Mx*. <http://tallerservicio24horas.azc.uam.mx/?journal=AP&page=article&op=view&path%5B%5D,98>.
- Tolk, A., & Johnson IV, J. J. (2013). Implementing antifragiles: systems that get better under change. International annual conference, American Society for Engineering Management, Minneapolis, MN,
- Trousset, S. (2014). Current trends in science and technology policy research: An examination of published works from 2010–2012. *Policy Studies Journal*, 42, S87-S117. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1111/psj.12053>
- Vasco, G. (2014). *PCTI EUSKADI 2020*.
- Vasco, G. (2019). *PCTI EUSKADI 2030*.
- Verhulsta, E. (2014). Applying systems and safety engineering principles for antifragility. *Procedia Computer Science*, 32, 842-849. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.500>
- Viladot, M. À. (2014, 18/09/2014). Techos, muros, escaleras, suelos pegajoso y laberinto. Barreras a la promoción de las mujeres en puestos de liderazgo. *eldiario.es*. https://www.eldiario.es/catalunya/dones-en-xarxa/techos-laberintos-barreras-promocion-liderazgo_132_4638757.html
- Watts, S., & Stenner, P. (2005). Doing Q methodology: theory, method and interpretation. *Qualitative research in psychology*, 2(1), 67-91. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1191/1478088705qp022oa>
- Watts, S., & Stenner, P. (2012). Introducing Q methodology: the inverted factor technique. *Doing Q methodological research theory, Method & Interpretation*. London, UK: SAGE Publications, 3-23.
- Webler, T., Danielson, S., & Tuler, S. (2009). Using Q method to reveal social perspectives in environmental research. *Greenfield MA: Social and Environmental Research Institute*, 54, 1-45.

- Westerveld, J., & Abcouwer, A. (2014). *The Adaptive Cycle of Change*.
- Willig, C., & Rogers, W. S. (2017). *The SAGE handbook of qualitative research in psychology*. Sage.
- Wint, F. E. (2013). 'Am I bothered?'-Using Q methodology to explore what bothers young people on Facebook [University of Sheffield].
- Xiang, W.-N. (2013). Working with wicked problems in socio-ecological systems: Awareness, acceptance, and adaptation. *Landscape and Urban Planning*(110), 1-4.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.11.006>
- Yee, L. (2015). Fostering women leaders: A fitness test for your top team. *McKinsey Quarterly*.
- Yoshizawa, G., Iwase, M., Okumoto, M., Tahara, K., & Takahashi, S. (2016). Q Workshop: An Application of Q Methodology for Visualizing, Deliberating and Learning Contrasting Perspectives. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(13), 6277-6302.
- Zabala, A. (2014). qmethod: a package to explore human perspectives using Q methodology.
- Zabala, A., & Pascual, U. (2016). Bootstrapping Q methodology to improve the understanding of human perspectives. *PLoS one*, 11(2), e0148087.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.1371/journal.pone.0148087>
- Zabala, A., Sandbrook, C., & Mukherjee, N. (2018). When and how to use Q methodology to understand perspectives in conservation research. *Conservation Biology*, 32(5), 1185-1194. <https://doi.org/https://www.doi.org/10.1111/cobi.13123>
- Ziouvelou, X., Ramfos, A., Chaidogiannou, N., Abbasi, M., Vassilopoulou, P., Xydopoulos, G., Stergioulas, L., & Fakhimi, M. (2014). Open collaborative innovation in the context of OER. eChallenges e-2014 Conference Proceedings,

12.- ANEXOS

12.1.- Listado de publicaciones y participaciones en congresos

Como resultado del proceso de investigación, se ha publicado un trabajo en una revista indexada (ver Tabla 74) y tres participaciones en congreso (ver Tabla 75).

Tabla 74. Listado de publicaciones

Título y resumen	Información general
<p>Antifragile Philosophy in R&D Projects: Applying Q Methodology and the Possibility of Open Innovation</p> <p>Antifragile philosophy can be the key to improving the management of organizations that base their activity on research and development (R&D) projects. These are types of projects with the greatest uncertainty in all aspects, and the application of antifragile philosophy can result in streamlining their management and development. In this article, the Q methodology is used to investigate whether organizations in R&D environments have antifragile characteristics. To this end, 15 innovation experts from research institutes located in Northern Spain were interviewed about their position regarding project management behaviors that are related to antifragile philosophy. As a result, it was verified that the characteristics of an ideal system of a research institute with antifragile philosophy are multidisciplinary and autonomous teams with a capacity for rapid response and adaptation to the environment.</p>	<p>Revista: Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity</p> <p>Factor de impacto: (SJR, 2020): 0,46 (Q2)</p> <p>DOI o URL permanente: https://doi.org/10.3390/joitmc7040209</p> <p>Estado: Publicado</p>

Tabla 75. Listado de participación en congresos

Título y resumen	Información general
<p>Antifragile Ecosystem</p> <p>“Innovation” concept achieves a capital significance on sustainable growth. Public and private agents interact on all kind of Innovation Ecosystem all around Europe. In this socio-economic context, innovation Project Management, must deal with complex projects together with actual global world conditions: uncertainty, randomness, chaos... This document describes an Open Ecosystem Antifragile for innovation, based on the anti-fragile concept as a real and practical alternative for Project Management. The ideas and work rules make it possible to define a type of anti-fragile innovation. Finally, next step is a field study where its target is found these “Open Ecosystem Antifragile for Innovation” situation, and its possible evolution.</p>	<p>Congreso: Research and Education in Project management REPM 2018</p> <p>Lugar: Bilbao</p> <p>Oral participation</p> <p>Estado: REPM 2018 proceedings</p>

Título y resumen	Información general
<p>Open Ecosystem for Innovation: Antifragile Approach</p> <p>“Innovation” concept achieves a capital significance on sustainable growth. Public and private agents interact on all kind of Innovation Ecosystem all around Europe. In this socio-economic context, innovation Project Management, must deal with complex projects together with actual global world conditions: uncertainty, randomness, chaos... This document describes an Open Ecosystem Antifragile for innovation, based on the anti-fragile concept as a real and practical alternative for Project Management. The ideas and work rules make it possible to define a type of anti-fragile innovation. Finally, next step is a field study where its target is found these “Open Ecosystem Antifragile for Innovation” situation, and its possible evolution.</p>	<p>Congreso: Research and Education in Project management REPM 2018</p> <p>Lugar: Bilbao</p> <p>Poster participation</p> <p>Estado: REPM 2018 proceedings</p>
<p>Open ecosystem antifragile for innovation in the society of knowledge and creativity</p> <p>R & D project management, complex and "high technology", is always working under pressure due to programming, cost control, risk management and the management of team members. Within this unstable environment, the decision processes are in situations of uncertainty, poorly structured, with little or excessive information, or even erroneous at some point. Under pressure, the leaders of the project's innovation teams must make decisions that address the aspects of intuition in the face of analytical judgments, improvisation in the face of planned scenarios, the management of multidisciplinary teams against the management of "human resources and tasks". . . Always looking for the commitment and motivation of the team. Knowledge Management (KM) techniques offer a broad framework of "good practices" that help teams to integrate in this environment. This article aims to analyze and study the advantages that these practices of the GC (KM) offer to the project antifragile innovation teams. Advantages for management and decision making based on intuition, in the transmission of implicit knowledge of each member of their teams and the transformation of this into explicit knowledge useful for the future.</p>	<p>Congreso: Dortmund International Research Conference 2018</p> <p>Lugar: Dortmund</p> <p>Oral participation</p> <p>Estado: Proceedings Fachhochschule Dortmund</p>

12.2.-Descripción detallada Metodología Q

Un estudio Q se puede dividir en 5 etapas Figura 33 : Diseño de la investigación, recopilación, análisis, resultados e interpretación de datos (Zabala et al., 2018). A continuación, se describen las etapas linealmente para facilitar la comprensión. Una descripción más detallada puede encontrarse en (Watts & Stenner, 2012).

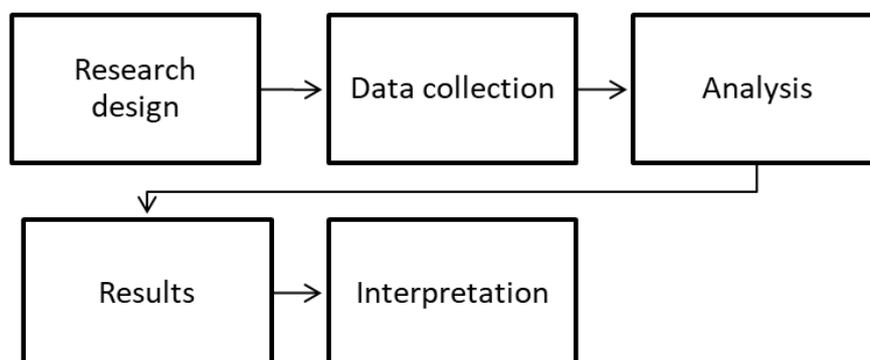


Figura 33. Proceso de la Metodología Q (Zabala et al., 2018)

Etapa 1: Diseño de la investigación

El primer paso es identificar el tema que establece el alcance del estudio y la pregunta general que se realizara a los encuestados (participantes Q).

El segundo paso es recolectar una lista de declaraciones (*“statement”*), que sugieran una opinión subjetiva sobre el tema de investigación. La lista exhaustiva de declaraciones es un sustituto del *“discurso”*, el espectro completo de los elementos que reflejan todas las opiniones posibles sobre el tema (que en teoría serán infinito). Las definiciones de estas declaraciones pueden proceder de distintos tipos de muestreo; teórico, exploratorio y deliberativo según Yuichiro Takahashi (comunicación personal, enero 27 y febrero 25, 2015) (Yoshizawa et al., 2016). En primer lugar, el *“muestreo teórico”*, que normalmente se observa en psicología, el investigador utiliza un conjunto de afirmaciones establecidas teóricamente. En segundo lugar, el *“muestreo exploratorio”* se refiere al proceso en el que el investigador utiliza un conjunto de declaraciones basadas en la revisión de la literatura y la entrevista a expertos. En tercer lugar, el *“muestreo deliberativo”*, todos los participantes proponen y deliberan declaraciones en una reunión y completan un conjunto de declaraciones. Estos enfoques participativos pueden evitar el riesgo del muestreo no estructurado, como que algunas opiniones queden infra o sobre muestreadas y de construir un conjunto de preguntas que los participantes no entiendan o no sepan que significan las declaraciones. También pueden evitar el riesgo de muestreo estructurado enmarcado por los propios valores e intereses del investigador. Después, los investigadores seleccionan del conjunto de declaraciones las más representativas para formar el conjunto (*“Q-set”*).

El tercer paso es definir los encuestados (*“P-set”*), suele ser una selección no aleatoria de individuos y la estrategia de muestreo es principalmente intencionada. En el caso del muestreo intencionado, lo ideal es que los investigadores conozcan de antemano a las partes interesada y sus puntos de vista, lo que facilita la selección de encuestados con opiniones variadas.

La Metodología Q tiene como objetivo revelar algunos puntos de vista principales que son favorecidos por grupos de participantes. Por ello, los estudios Q generalmente no necesitan una muestra grande de participantes (a diferencia de otras metodologías). Brown (1980), Brown (1993) afirman que no se necesitan más de 40 participantes para representar el punto de vista de una población. Watts and Stenner (2005) afirman que la mayoría de los estudios son efectivos con 40-60 participantes, pero meramente como una regla y que se pueden desarrollar estudios de alta efectividad con muchos menos participantes.

Brown (1980) sugiere que la metodología Q solo requiere lo siguiente "Suficientes participantes para establecer la existencia de un factor a efectos de comparar un factor con otro". Qué proporción de la población pertenece a un factor y no a otro es una cuestión totalmente diferente y a la que no se refiere la técnica Q. no tiene nada que ver".

Determinar el número correcto de participantes en la metodología Q significa encontrar el equilibrio adecuado entre las dos reglas generales que compiten entre sí (Webler et al., 2009). Por un lado, es bueno que haya redundancia entre los participantes Q. Normalmente, un estudio Q puede dar entre 2 y 5 perspectivas sociales. Para cada perspectiva, es suficiente tener de cuatro a seis participantes que definan una perspectiva. Según este criterio, el número de participantes Q debería de estar entre ocho (2 factores x 4 participantes) y 30 (5 factores x 6 personas). Por otro lado, es importante, tener menos participantes Q que declaraciones Q. Normalmente se utiliza una proporción 3:1 (Webler et al., 2009). Para un estudio con 45 declaraciones Q, el número ideal de participantes Q sería 15. Muchos estudios Q con estas características que incluyen entre 12 y 20 participantes Q.

Etapa 2: Recogida de datos

La recolección de datos se ha realizado mediante entrevistas individualizadas cara a cara con el entrevistador. Se han iniciado las encuestas con la pregunta general del tema objeto de estudio.

pero realizar las encuestas cara a cara aporta el valor añadido de poder ayudar al entrevistado en la comprensión de las declaraciones, y conjuntamente de poder recolectar información adicional que enriquece la calidad de los datos (Brown, 1980).

Etapa 3: Q análisis

Los datos recogidos de todos los encuestados (“P-set”) se introducen en una matriz con las declaraciones como filas y los encuestados como columnas, donde los valores de las celdas son la puntuación en la cuadrícula en la que el encuestado clasificó la afirmación. Por ejemplo, en la Figura 34 las afirmaciones con las que un encuestado está más en desacuerdo recibirían una puntuación de -5. Los datos de muestra disponibles con el paquete pueden cargarse mediante el comando “data(lipset)”. La matriz de puntuaciones de todas las afirmaciones ordenadas por un solo encuestado (la columna) se denomina “Q-sort”.

El análisis tiene por objetivo comparar los “Q-sort” recogidos y agruparlos por similitud. A continuación, cada grupo se resume como una única perspectiva (Brown, 1980). Esta comparación, agrupación y análisis se realiza mediante técnicas multivariantes de reducción de datos como, el análisis de componentes principales (PCA, en inglés) y análisis de factores (FA, en inglés).

Por otra parte, hay disponibles una serie de paquetes de software para analizar datos Q, por ejemplo, PQMethod (Schmolck & Atkinson, 2014) y qmethod para R (Zabala, 2014). Al igual que en el PCA y FA estándar, los datos se reducen a unos pocos factores (la perspectiva compartida por cada grupo). Esta reducción se realiza en dos pasos principales: extracción y rotación. Las principales decisiones analíticas en Q son las siguientes: el número de grupos (es decir, el número de factores), el método para extraer los factores (PCA o centroide FA), y el método para rotar los factores (Zabala & Pascual, 2016).

El proceso de análisis consta de dos partes principales. La primera, se basa en la aplicación de una técnica de reducción de datos multivariante, ya sea el análisis factorial centroide o el PCA. El PCA está también disponible en la metodología R y los resultados son similares (McKeown & Thomas, 2013), (Watts & Stenner, 2012). El análisis factorial centroide es un método alternativo del análisis factorial utilizado casi exclusivamente en la metodología Q y descrito por Brown (1980). Este difiere del análisis estándar (tal como se implementa en *"factanal ()"*) y sus resultados, aunque están altamente correlacionados, no son idénticos.

Inicialmente, se construye una matriz de correlación entre los "Q-sorts", y la técnica multivariante elegida reduce esta matriz de correlación en componentes (luego factores). Los componentes se ordenan según la variabilidad total que explican, por lo que los primeros componentes resumen la mayor parte de la variabilidad de la matriz de correlación inicial. A continuación, se seleccionan los primeros componentes y se rotan para obtener una estructura más clara y sencilla de los datos. Los criterios habituales por los que se selecciona el número de componentes son, entre otros, la cantidad total de variabilidad explicada, los valores propios superiores a un determinado umbral - ambos accesibles a través de la llamada "loadings" ("principal(...)") de psych (Revelle, 2012), y una solución de compromiso entre la complejidad y la interpretabilidad (Watts & Stenner, 2012).

La rotación de los componentes en los estudios de Q puede ser manual (de juicio) o matemáticamente óptima (analítica). La rotación da lugar a una matriz de cargas de componentes, con las clasificaciones Q como filas y los componentes como columnas, indicando la relación entre cada clasificación Q y el componente. La rotación matemática se implementa en el paquete dentro de la función *"qmethod ()"*. Esta función llama internamente a *"principal ()"* de psych, que envuelve convenientemente los modos de rotación de "GPA rotation" (Bernaards & Jennrich, 2005) en una sola función. Cualquiera de las rotaciones implementadas en *"principal ()"* puede ser llamada en *qmethod*, y "varimax" es la más utilizada. La rotación manual no está integrada en la versión actual.

La segunda parte se basa en el análisis particular de la metodología Q que consiste en tres pasos;

a) Marcar los Q-sorts que definirán cada componente (en adelante llamado factor, como suele ser en la literatura; implementado en la función “qflag(”).

b) Calcular las puntuaciones de las afirmaciones para cada factor (puntuaciones z y puntuaciones factoriales, implementado en “qzscore(”)

c) Encontrar las afirmaciones distintivas y de consenso (implementado en “qda(”)

Los “Q-sorts” más representativos de cada factor se marcan (a), lo que significa que sólo se utilizan estos “Q-sorts” para los cálculos posteriores. La finalidad del marcado es obtener perspectivas más distinguibles, y puede hacerse de forma automática o manual, esta última cuando el investigador tiene conocimientos relevantes sobre alguno de los encuestados. El marcado automático se basa en dos criterios: que la carga sea significativamente alta (el umbral de significación para un valor $p < 0,05$ viene dado por la ecuación 1, donde N es el número de declaraciones; (Brown, 1980)), y que la carga cuadrada de un factor j sea mayor que la suma de las cargas cuadradas de todos los demás factores (ecuación 2, donde f es el número total de factores; (Brown, 1980)). Las clasificaciones Q que tengan una carga elevada en más de un factor pueden considerarse confusas y, por lo tanto, no se marcan. Como alternativa, se puede utilizar el marcado manual (ver detalles en qmethod) (Zabala, 2014).

$$l > \frac{1,96}{\sqrt{N}} \quad (1)$$

$$l^2 > \sum_{i=1}^f l_i^2 - l_j^2 \quad (2)$$

Las puntuaciones z (b) indican la relación entre las afirmaciones y los factores, es decir, el grado de acuerdo de cada factor con una afirmación. La puntuación z es una media ponderada de las puntuaciones dadas por los “Q-sorts” marcados a esa afirmación. Las puntuaciones de los factores se obtienen redondeando las puntuaciones z hacia el conjunto de valores discretos de la

cuadrícula. En la Figura 34, esta matriz de valores discretos sería (-5,-5,-4,-4,-4,-3,... ,5). El resultado final del análisis es el número de factores seleccionados, que representan una perspectiva cada uno. Estas perspectivas son una hipotética clasificación Q que se ha reconstruido a partir de las puntuaciones de los factores.

A continuación, se calculan algunas características generales para comparar los factores. Para cada factor, se proporciona: el número de clasificaciones Q marcadas, la fiabilidad compuesta y el error estándar (SE) de las puntuaciones de los factores. Dos matrices adicionales indican la similitud entre las puntuaciones z de cada par de factores: los coeficientes de correlación y el error estándar de las diferencias (SED, basado en el SE).

Por último, la comparación de los factores identifica las afirmaciones consensuadas y distintivas (c). Para cada par de factores, si la diferencia entre las puntuaciones z de una afirmación es estadísticamente significativa (basada en el SED), entonces lo que ambos factores piensan sobre esa afirmación es distinto. Cuando ninguna de las diferencias entre cualquier par de factores es significativa, entonces la afirmación se considera de consenso.

Etapas 4: Resultados

En general, los resultados se suelen presentar con una tabla de afirmaciones que incluye sus puntuaciones z o sus puntuaciones factoriales, así como una indicación de las afirmaciones distintivas y las consensuadas. También puede incluirse la tabla de cargas factoriales, mostrando los “Q-sorts” que se marcaron.

A modo de resumen la descripción de los términos que se utilizan en qmethod for R análisis. La mayoría de los términos utilizados son en inglés.

- **“Original data”**: El conjunto de datos iniciales bruto.
- **“Factor loading”**: Es un coeficiente de correlación. Cada solución del análisis factorial se denomina factor. Cuando se interpretan cualitativamente, se redactan en perspectivas.

Para cada factor, calculamos un coeficiente de correlación para cada clase Q de los participantes. Este valor es la carga del factor. Un participante Q puede tener una carga alta en un factor, en dos factores, en todos los factores o en ninguno. Lo ideal es que cada participante Q tenga una carga alta en un factor. Una solución en la que ningún participante Q tiene una carga alta en ningún factor es una solución pobre.

- **“Factor score”**: La puntuación del factor de una afirmación (“*statements*”) es la puntuación media ponderada normalizada de las afirmaciones (puntuación Z) de los encuestados que definen ese factor.
- **“Q-sort factor loading”**: Un conjunto de datos con las cargas rotadas obtenidas del principal.
- **“Flagged Q-sorts”**: Un conjunto de datos lógicos que indica qué que “Q-sort” están marcadas para que factores, obtenido por “*qflag()*”.

El análisis factorial produce un pequeño número de variables (es decir, clasificaciones Q nuevas o idealizadas) que explican gran parte de la variación de las variables (es decir, las clasificaciones Q de los participantes). Cada "factor" se corresponde con una clasificación Q. Otro nombre para "factor" es "perspectiva".

- **“Number of factors”**: Número de factores.
- **“Rotation Varimax”**: Un método de rotación ortogonal que minimiza el número de variables que tienen altas cargas en cada factor. Es decir, un algoritmo que intenta rotar los factores para que los individuos (encuestados, “*P-set*”) tiendan a asociarse con un solo factor.
- **“Flagging Automatic”**: La aplicación de dos algoritmos estándar para pre-etiquetar los “Q shorts” automáticamente, para el cálculo posterior de las puntuaciones de los statements.
- **“Correlatin Coefficient Pearson”**: Coeficiente de correlación r para el descubrimiento de los factores comunes a diferentes variables para diferentes sujetos.

- **“Factor characteristics”**: Una lista de tres objetos obtenida por *“qfcharact()”*.
 - Una matrix con las características generales de cada factor:
 - *“Average reliability coefficient (av_rel_coef)”*: Coeficiente de fiabilidad media. Es decir, la variabilidad individual de un encuestado, estimado por defecto 0,8.
 - *“Number of loading Q-sorts (nload)”*: Número de cargas Q sort.
 - *“Eigenvalues (eigenvals)”*
 - *“Porcentaje of explained variance (expl_var)”*:
 - *“Composite reliability (reliability)”*
 - *“Standard error of factor scores (se_fscores)”*
 - Una matrix de *“Correlation between factor z-scores”*
 - Una matrix de *“Standard errors of differences between factors”*
- **“Statement factor scores (zsc-fni)”**: Las puntuaciones redondeadas para que coincidan con la matriz de valores discretos de la distrución obtenida por *“qzscores()”*.
- **“Distinguishing (or distinctive) statement”**: Se le denomina así cuando la puntuación de un *“Statement”* en dos factores supera esta diferencia de puntuación.
- **“Concesus statement”**: Un *“statements”* que no distingue entre ninguno de los factores identificados.
- **“Distinguishes all”**: Cuando todas las diferencias entre todos los factores son significativas.
- **“Distinguishes f_i only”**: Cuando las diferencias entre el factor i y todos los demás factores son significativas y las diferencias entre todos los demás pares de factores no lo son.
- **“Distinguishes f_i (..)”**: Cuando las diferencias ente el factor i y todos los demás factores son significativas y algunas (pero no todas) de las diferencias entre otros pares de factores son significativas. Si este es el caso de más de un factor, la cadena se concatena, por

ejemplo, “*Distinguishes f1 distinguishes f3*”. Esta categoría solo puede darse en soluciones de cuatro o más factores.

- “””: Deja una cadena vacía en la celda en aquellos “*Statements*” que no cumplen ninguna de las condiciones anteriores, es decir, enunciados que no son de consenso ni distinguen ningún factor concreto de todos los demás, si distinguen algunos pares de factores. El papel de estas afirmaciones puede examinarse con detalle las columnas de significación.

Los resultados de la Metodología Q como se presentan en tablas. A modo resumen a continuación la descripción de ellas.

Primero, la matriz original se debe crear, tal y como se puede observar en Tabla 76.

Tabla 76. Ejemplo de la matriz original.

Nº Statement	Resp. 1	Resp. 2	Resp. 3	...	Resp. n
1					
2					
3					
...					
n					

Nº “*Statement*”: Número de declaración. /Resp.: “*Respondant*” o encuestado.

De los datos originales se realiza una rotación de cargas de los datos, de donde se obtiene el “*Q-sort factor loading*”, como se puede ver en la Tabla 77.

Tabla 77. “*Q sort factor loading*”.

	f1	f2	f3	...	fn
Resp_1					
Resp_2					
Resp_2					
...					
Resp_n					

Resp.: “*Respondant*” o encuestado / f: Factor.

En la siguiente Tabla 78, las clasificaciones de los “*Q-sort*” que están marcadas y para qué factores.

Tabla 78. "Flagged Q-sorts".

	flag_f1	flag_f2	flag_f3	flag_fn
Resp_1				
Resp_2				
Resp_3				
...				
Resp_n				

Resp.: "Respondant" o encuestado. / **Flag_fn:** Que "Q-sort" están marcados para que factores, obtenido por "qflag()".

Después, los z-scores para los "Statements" para cada factor, tal como se observa en la Tabla 79.

Tabla 79. Z-scores para los "statements".

Nº Statement	zsc_f1	zsc_f2	zsc_f3	...	zsc_fn
1					
2					
3					
...					
n					

Nº "Statement": Número de declaración / **zsc_fn:** Las puntuaciones redondeadas para que coincidan con la matriz de valores discretos de la distribución obtenida por "qzscores()".

En la siguiente Tabla 80, se presentan los resultados principales del análisis de la metodología. Esta contiene la información general sobre cada factor, donde lo más relevante puede ser número de cargas ("nload") y la varianza ("explained variance"), que son indicadores aproximados de la fuerza de cada factor y de la proporción de las opiniones que explican.

Tabla 80. Resultados generales en el análisis q method R.

"Q Method analysis"						
"Finished on"						
"Original data"						
"Number of factors"			n			
"Rotation"			"varimax"			
"Flagging"			"automatic"			
"Correlation coefficient"			"Pearson"			
"General factor characteristics"						
	"av_rel_coef"	"nload"	"eigenvals"	"expl_var"	"reliability"	"se_fscores"
f1						
f2						
f3						
f...						
fn						
"Total variance explained":						

<i>"Q Method analysis"</i>					
<i>"Correlation between factor z-scores"</i>					
	zsc_f1	zsc_f2	zsc_f3	zsc_f...	zsc_fn
zsc_f1					
zsc_f2					
zsc_f3					
zsc_f...					
zsc_fn					
<i>"Standard error of differences between factors"</i>					
	f1	f2	f3	f..	fn
f1					
f2					
f3					
f...					
fn					

"av_rel_coef: Average reliability coefficient": Coeficiente de fiabilidad media. Es decir, la variabilidad individual de un encuestado, estimado por defecto 0,8. *"Nload"*: "Number of loading Q-sorts": Número de cargas "Q sort. expl_var": "Porcentaje of explained variance". *"se_fscores"*: "Standard error of factor scores."

En la siguiente Tabla 81 los "statements" que se distinguen de los otros y se consensuan.

Tabla 81. Las declaraciones distintivas por cada factor.

Factor	Nº "Statements"	Categoría	Descripción
F1			
F2			
F3			
F...			
Fn			

Nº "Statement": Número de declaración. / **Categoría**: La categoría que corresponde la declaración, según la clasificación realizada.

Estas declaraciones distintivas por factor son las que ayudan a definir las correspondientes n perspectivas.

Para ello, primero se obtiene la matriz de perspectivas donde se refleja para cada entrevistado su grado de similitud con cada perspectiva (ver Tabla 82).

Tabla 82. Matriz de perspectivas.

	Perspectiva 1	Perspectiva 2	Perspectiva 3	Perspectiva 4	Perspectiva 5	Ámbito de trabajo
Respondent 1						
Respondent 2						
Respondent 3						
Respondent ...						
Respondent n						

Por otra parte, se realiza un análisis de los “*statement*” o declaraciones con mayor puntuación para cada factor o perspectiva.

Las diez declaraciones con mayor y menor puntuación para cada perspectiva se resumen en una tabla.

Etapa 5: Interpretación

La interpretación de cada perspectiva se basa en el “*Q-sort*” reconstruido a partir de las puntuaciones de los factores y el carácter distintivo de las afirmaciones. Cada encuestado puede estar más relacionado con una de las perspectivas, y esta relación viene determinada por las cargas calculadas al principio. Hay que tener en cuenta otros aspectos también como la posición relativa de las declaraciones (“*statements*”), la posición de una declaración en una perspectiva frente a la posición de la misma declaración en otras perspectivas y las declaraciones distintivas y de consenso. A cada perspectiva se le da una denominación semántica y se describe sus características.

