



Universidad de Sevilla

TESIS DOCTORAL

**Prevención, gestión y resolución de crisis
bancarias mediante la herramienta “bail-in”**

Doctorando:
Marc Sánchez-Roger

Directores:
**María Dolores Oliver-Alfonso
Carlos Sanchís-Pedregosa**

**Ciencias económicas, empresariales y sociales
Universidad de Sevilla**

Febrero 2020

Índice

1. Resumen/ Abstract	página 4
2. Modalidad de tesis e indicios de calidad	página 6
3. Introducción	página 7
4. Marco teórico	página 10
5. Objetivos	página 16
5.1. Objetivos Artículo 1	página 16
5.2. Objetivos Artículo 2	página 17
5.3. Objetivos Artículo 3	página 17
5.4. Objetivos Artículo 4	página 17
6. Metodología	página 19
6.1. Metodología Artículo 1	página 19
6.2. Metodología Artículo 2	página 22
6.3. Metodología Artículo 3	página 23
6.4. Metodología Artículo 4	página 24
7. Conclusiones	página 27
7.1. Conclusiones Artículo 1	página 27
7.2. Conclusiones Artículo 2	página 28
7.3. Conclusiones Artículo 3	página 29
7.4. Conclusiones Artículo 4	página 30
7.5. Conclusiones Generales	página 30
7.6. Futuras líneas de investigación	página 31
8. Agradecimientos	página 35
9. Bibliografía	página 36
10. Anexos	página 41

1. Resumen

Esta tesis doctoral tiene como objetivo explorar la herramienta de resolución bancaria “bail-in” como mecanismo para gestionar y resolver crisis bancarias. El bail-in se puede definir como una herramienta orientada a la resolución de bancos que fuerza a los accionistas y acreedores de una entidad bancaria a absorber las potenciales pérdidas y recapitalizar la entidad minimizando o evitando por completo el uso de fondos públicos.

En primer lugar, esta tesis doctoral sugiere que la investigación académica en temas relacionados con la herramienta de resolución bail-in y los requisitos de absorción de pérdidas se encuentran todavía en etapas muy iniciales. Este proyecto propone, en primer lugar, una agenda de investigación orientada a profundizar en la temática del bail-in y en los requisitos de absorción de pérdidas.

En segundo lugar, esta tesis propone y analiza el requisito regulatorio Europeo que asegura la correcta aplicación del bail-in en caso de necesidad, asegurando que los bancos disponen en todo momento de suficiente capital y pasivos con capacidad de absorción de pérdidas (MREL). Además, propone un método de cálculo alternativo que se compara con el requisito actual fijado por los supervisores bancarios.

Tercero, esta tesis analiza las distintas técnicas de inteligencia artificial y pretende mostrar como Fuzzy Logic se postula como una herramienta potente para el estudio de crisis bancarias y la resolución de bancos en problemas de una forma potencialmente más eficiente que las técnicas de estudio tradicionales.

Finalmente, las conclusiones alcanzadas en los tres primeros artículos de esta tesis se relacionan en el cuarto y último artículo, donde se explora una limitación específica de la herramienta bail-in: el contagio interbancario. Este último trabajo sugiere que existe riesgo de contagio interbancario cuando la herramienta de bail-in es accionada, y en concreto muestra como aquellos bancos ubicados en el mismo país donde se aplica el bail-in, con baja calidad de activos y bajos niveles de capitalización, son los principales candidatos a sufrir dicho contagio.

Esta tesis busca ser útil desde un punto de vista académico, tratando de proponer mejoras metodológicas y nuevas líneas de investigación. No obstante, el contenido de esta tesis doctoral también pretende resultar de aplicación práctica, pues las conclusiones de algunos de los artículos que la componen pueden ser aplicadas a la gestión de carteras, en especial al análisis de inversión en activos bancarios, además de poder servir a reguladores y supervisores bancarios en su análisis.

1.1. Abstract

This thesis explores the bail-in tool as a mechanism to deal with banking crises. The goal of this thesis is to contribute to the development of a sustainable, reliable and efficient banking regulatory framework to forecast, manage and resolve banking crises. Bail-in can be defined as a bank resolution tool which forces banks' shareholders and creditors to absorb losses and recapitalise the bank avoiding or minimising the use of public funds.

This work draws several conclusions relevant from an academic but also from a practitioners standpoint. First, it highlights that while research on capital requirements is well developed, academic research on loss absorption requirements and bail-in is still at very early stages. This thesis proposes a research agenda suggesting several research axes oriented to better understand the bail-in tool and the loss absorption requirements.

Second, this thesis proposes and analyses the European regulatory framework to ensure that a bail-in could be applicable when needed, ensuring that banks will have at all times enough capital and loss-absorbing liabilities to allow a bail-in (MREL). It also proposes an alternative method to set the loss absorption requirements and compares the results with the actual requirements set by banking supervisors.

Third, this thesis suggests Fuzzy Logic as a method within the artificial intelligence techniques that could allow analysis of banking crises and resolvability of troubled banks from a more efficient and conclusive manner.

Finally, the conclusions reached in the three first papers are put in common in order to analyse a potential limitation of the bail-in tool: the interbank contagion risk in case of bail-in. This last work shows that interbank contagion could take place when a bail-in is triggered and that those banks belonging to the same country where the resolution has been triggered with weak asset quality metrics and low capitalisation levels are strong candidates to be impacted by bail-in contagion.

This PhD thesis seeks to contribute to develop a sound, reliable and fair banking system, examining in detail one of its key issues: the resolution of banking crises. This work aims to contribute from a theoretical but also from a practitioner standpoint. From an academic angle, this work proposes methodological updates and potential new research axes. From a practitioner viewpoint, the results of this thesis can be applied to portfolio management, and could also be useful to banking supervisors and regulators.

2. Modalidad de tesis e indicios de calidad

Esta tesis doctoral ha sido realizada mediante la modalidad "Compendio de publicaciones" regulado por el Real Decreto 99/2011 y de conformidad con lo establecido en los artículos 62, 63, 64, 74 y 75 del Acuerdo 6.1/CG 23-7-19 de la Universidad de Sevilla.

Esta tesis se compone de cuatro artículos. Tres de los artículos han sido ya publicados, mientras que un cuarto artículo ha sido oficialmente aceptado y está prevista su publicación en la próxima edición de la revista donde ha sido aceptado con fecha estimada de publicación Junio 2020.

A continuación se incluye una tabla resumen de los artículos que componen esta tesis doctoral y sus indicios de calidad.

Título	Revista	ISBN	Estado	Indexado	Factor Impacto	Cuartil	Tercil	DOI
Bail-in: a sustainable mechanism for rescuing banks	Sustainability	2071-1050	Publicado	Web of Science	2,592	2	2	10.3390/su11102816
Capacidad total de absorción de pérdidas – hacia una metodología simple y eficiente	Cuadernos de Gestión	11316837	Publicado	Scopus y Emerging Source Citation Index	0,231	3	3	10.5295/cdg.180962ms
Fuzzy Logic and its uses in finance: A systemic review	Mathematics	2227-7390	Publicado	Web of Science	1,105	1	1	10.3390/math7111091
Bail-in and interbank contagion risk: an application of fsQCA methodology	Entrepreneurship and sustainability issues	23450282	Aceptado, pendiente de publicación	Scopus y Emerging Source Citation Index	1,24	1	2	Pendiente

Figura 1 - Indicios de calidad

3. Introducción

Hasta finales de la Crisis Financiera Global iniciada en 2007-2008, la manera más frecuente de resolver crisis bancarias era mediante el método de rescate bancario “bail-out” (Hett & Schmidt, 2017), consistente en el uso de fondos públicos para garantizar la estabilidad del sistema bancario. Sin embargo, la magnitud de la Crisis Financiera Global dejó al descubierto los devastadores efectos de los rescates con fondos públicos, que condujeron a varios países a una crisis financiera, económica y social (Schoenmaker, 2015).

Una vez entendidos los efectos adversos derivados de la crisis financiera, y con el fin de evitar que los efectos se repitan en una futura crisis bancaria, gobiernos y organismos reguladores trabajaron en un nuevo marco regulatorio bancario, diseñando a la vez un nuevo marco de resolución bancaria. Los primeros resultados de este nuevo marco regulatorio a nivel internacional quedaron plasmados en los acuerdos de “Basilea III”, presentados por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (BCBS) en Noviembre de 2010 (Basel Committee on Banking Supervision, 2010b), junto también con la publicación de los “atributos clave para una efectiva resolución” publicados por la Junta de Estabilidad Financiera (FSB) (Financial Stability Board, 2011).

Uno de los puntos clave de este nuevo marco regulatorio es la introducción de la herramienta de “bail-in”. Esta herramienta de resolución bancaria se define como un mecanismo de auto-rescate bancario, que trata de mantener operativos los servicios básicos de una entidad financiera en problemas, evitando el uso de fondos públicos para ello (Single Resolution Board, 2016). En concreto, la herramienta de bail-in fuerza a accionistas y acreedores del banco a absorber las pérdidas y a recapitalizar la entidad minimizando o evitando por completo el uso de fondos públicos.

El correcto uso de la herramienta de bail-in, hace necesario asegurar que una entidad bancaria dispone en todo momento de suficiente capital (Common Equity Tier 1, Capital Tier 1 Adicional, y Capital Tier 2), junto con otros pasivos con capacidad de absorción de pérdidas. Esto lleva a la creación de un nuevo requisito bancario, conocido como MREL (Minimum Requirement of Eligible Liabilities and Own Funds) (European Commission, 2014), que deben cumplir todos los bancos europeos, y al requisito de TLAC (Total Loss Absorption Capacity) (Financial Stability Board, 2015), con el que deben cumplir los bancos de importancia sistémica global. Esta medida promueve la emisión de instrumentos de capital y pasivos diseñados para el auto-rescate (o bail-in) de entidades bancarias. Estos instrumentos de capital y pasivos con capacidad de absorción de pérdidas son conocidos popularmente como “colchón anti-crisis”, y son de vital importancia para el correcto funcionamiento del nuevo marco regulatorio. Ambos requisitos, persiguen el mismo fin: asegurar que la capacidad de absorción de pérdidas y recapitalización de una entidad sea real, y que pueda ser ejecutada en cualquier momento. Estos requisitos, conocidos como “requisitos de absorción de pérdidas”, forman parte de un nuevo marco regulatorio de protección a la economía real, que se suma a los ya existentes requisitos de capital y requisitos de liquidez que todos los bancos europeos deben cumplir.

Esta tesis doctoral explora la herramienta de resolución bancaria “bail-in” como mecanismo para gestionar y resolver crisis bancarias, obtiene resultados académicos relevantes, que además se espera que puedan tener importantes aplicaciones en el mundo profesional e institucional. Los resultados obtenidos sugieren que la investigación académica sobre requisitos de solvencia en bancos se encuentra ampliamente desarrollada y la mayoría de autores parecen alcanzar conclusiones similares (Diamond & Rajan, 2000; Kashyap, Stein, & Hanson, 2010; Kim & Santomero, 1988). No obstante, la investigación académica en temas relacionados con el bail-in y los requisitos de absorción de pérdidas parecen encontrarse todavía en etapas muy iniciales. Este hecho puede considerarse sorprendente desde un punto de vista práctico, en especial teniendo en cuenta que el nuevo marco regulatorio europeo que transpone los acuerdos de Basilea III ya introduce la herramienta del bail-in y requisitos de capital en sus respectivas regulaciones y directivas.

Esta tesis titulada “Previsión, gestión y resolución de crisis bancarias mediante la herramienta bail-in” se compone de cuatro artículos: i) Bail-in: a sustainable mechanism for rescuing banks (referido como Artículo 1 en el resto del documento), ii) Capacidad total de absorción de pérdidas – hacia una metodología simple y eficiente (Artículo 2), iii) Fuzzy Logic and its uses in finance: A systematic review exploring its potential to deal with banking crisis (Artículo 3), y iv) bail-in and interbank contagion risk: an application of fsQCA methodology (Artículo 4).

La investigación comienza con la exploración del estudio de alternativas reales a los rescates bancarios que usan fondos públicos, mostrando cómo la herramienta bail-in juega un papel clave en este proceso. En esta primera exploración, se trata de mostrar las consecuencias negativas que pueden llegar a tener sobre la economía real los rescates bancarios con fondos públicos. Se continúa analizando la literatura académica existente sobre resolución bancaria, con el fin de entender los beneficios y limitaciones de la herramienta bail-in. Todo ello queda recogido en el Artículo 1.

El siguiente paso en nuestra investigación, que da como resultado el Artículo 2, propone y analiza el requisito regulatorio que asegura la correcta aplicación del bail-in en caso de necesidad, asegurando que los bancos disponen en todo momento de suficiente capital y pasivos con capacidad de absorción de pérdidas (MREL - Minimum Requirement of Eligible Liabilities and Own Funds).

La tesis continúa con el Artículo 3 donde se exploran metodologías no tradicionales, concretamente métodos de inteligencia artificial como Fuzzy Logic, que se espera que permitan mejorar los resultados de investigación sobre crisis bancarias y resolución de bancos problemáticos.

La tesis concluye con el Artículo 4, donde las conclusiones alcanzadas en los tres primeros artículos de esta tesis se relacionan y se explora una potencial limitación específica de la herramienta bail-in: el contagio interbancario. Este último trabajo, sugiere que existe riesgo de contagio interbancario cuando la herramienta de bail-in es accionada, y en concreto pretende mostrar como aquellos bancos ubicados en el mismo país donde se aplica el bail-in, con baja calidad de activos y bajos niveles de capitalización, son los principales candidatos a sufrir dicho contagio. Además, este último trabajo pretende mostrar como

Fuzzy Logic es un método que nos permite hallar configuraciones bancarias que pueden limitar o potenciar el riesgo de contagio en caso de bail-in.

4. Marco teórico

Esta tesis doctoral se apoya en el marco teórico bancario actual y en la teoría específica ligada a la regulación bancaria y al régimen de resolución bancaria implementado a raíz de la crisis financiera global iniciada en 2007-2008 (Basel Committee on Banking Supervision, 2010a; European Commission, 2014).

La teoría bancaria actual presenta al sistema bancario como agente económico central en una economía desarrollada (Diamond & Rajan, 2000). Las funciones de la banca en economías desarrolladas son múltiples, incluyendo canalizar el ahorro hacia la inversión, ofrecer un sistema de pagos, actuar como entidades crediticias y a la vez captadoras de depósitos, etc. No obstante, la banca hace frente también a importantes riesgos, entre los que destacan problemas en la calidad de los activos, que pueden manifestarse mediante un aumento de los préstamos impagados, o caídas en el valor de sus inversiones. Ambos casos pueden dar lugar a problemas de insolvencia, y para ello los bancos han estado tradicionalmente forzados a mantener unos niveles mínimos de capital para poder operar (Berger, Herring, & Szegö, 1995; Gersbach, 2013; Van den Heuvel, 2008). Además de los riesgos de una caída del valor de los activos, ya sea por un deterioro del valor de los préstamos debido a un aumento de los impagados como por un deterioro del valor de sus inversiones en otros activos que no sean préstamos, los bancos también deben hacer frente al efecto conocido como “bank run”.

Un “bank run” consiste en una demanda generalizada por parte de los depositantes de retirar su dinero depositado en un banco (Shin, 2009). Esto obliga a los bancos a tomar medidas para hacer frente a estos picos de demanda, como por ejemplo a tener unas reservas de liquidez para hacer frente a estas retiradas de depósitos generalizadas. No obstante, en algunas ocasiones dichas retiradas de depósitos son superiores a las estimaciones de liquidez necesaria más conservadoras que los bancos han podido realizar, forzando a los bancos a vender activos rápidamente y generalmente por debajo de su valor en libros para poder repagar a los depositantes. Al vender sus activos por debajo del valor registrado en libros, término conocido como venta acelerada o “fire-sale” se generan unas pérdidas que pueden reducir el valor del patrimonio neto, incluso llegando al extremo de forzar la quiebra de una entidad financiera. En algunas ocasiones estas retiradas masivas de depósitos pueden estar relacionadas con un problema real de solvencia que la entidad tiene y se ha hecho público, mientras que en otras ocasiones puede ir relacionado con un pánico irracional de mercado.

Para tratar de evitar las consecuencias negativas para una economía relacionadas con la quiebra de un banco, a lo largo de la historia los gobiernos han ido creando una “red de seguridad” alrededor de las entidades bancarias. Esta red de seguridad, se define como toda acción llevada a cabo por un gobierno diseñada para mejorar la seguridad y solidez financiera de su sistema bancario, a excepción de las acciones de regulación y supervisión (Berger, 1995). Entre las medidas más comunes que se encuentran dentro de esta red de seguridad se encuentran garantías de estado, recapitalizaciones ya sean mediante la inyección directa de capital u otros métodos, etc...

Esta red de seguridad lleva a su vez a un problema de riesgo moral o “moral hazard”, incentivando a los bancos a asumir más riesgos de los que podrían ser considerados óptimos si no existiera dicha red de

seguridad, y por lo tanto aumentando las probabilidades de la ocurrencia de una crisis financiera. Este riesgo moral, nos lleva a entender que un banco va a tratar de aumentar su importancia sistémica, y a asumir mayores riesgos porque es conocedor de que en como mayor sea la dependencia de la economía real a una entidad en concreto, mayores son las garantías de que el estado vaya a intervenir para rescatar a la entidad en problemas (Brierley, 2017; Kupiec, 2016).

Las complejidades de los sistemas financieros, el riesgo sistémico y las interconexiones entre estados y bancos llevan a los gobiernos a garantizar un soporte implícito de rescate bancario en caso de necesidad. Además, generalmente cuánto mayores son los bancos en términos de total de activos, más difícil resulta su liquidación por el efecto contagio que esta tendría en otros bancos y en el resto de la economía real, llevándonos al conocido problema del “too big to fail” o “demasiado grande para caer” (Rajan, 2009). De modo que, además de la promesa implícita de rescate por parte de gobiernos debido a la importancia de mantener las actividades bancarias funcionando, el efecto “too big to fail” incentivaba a los bancos a aumentar su balance de manera, en ocasiones desmedida, tomando más riesgos de los que deberían ser tomados en condiciones normales de mercado. Este efecto comentado conllevaba una amenaza real y grave para la economía real. Esta amenaza se materializó en una de las crisis financieras más severas de la historia económica reciente, conocida como “La Gran Recesión”.

Con el objetivo de evitar de nuevo un colapso de las principales economías mundiales como el experimentado durante la Gran Recesión, gobiernos, reguladores y supervisores bancarios emprendieron un importante trabajo de remodelación del marco regulatorio y de resolución bancaria. Estos trabajos se materializan con dos documentos de gran relevancia publicados en 2010 y 2011 respectivamente. El primero de ellos se conoce como los “acuerdos de Basilea III” publicado por el Comité de Basilea de Supervisión Bancaria (BCBS) (Basel Committee on Banking Supervision, 2010b), mientras que el segundo se conoce como “Atributos clave para un régimen de resolución efectiva para entidades financieras” y fue publicado por la Junta de Estabilidad Financiera (FSB) (Financial Stability Board, 2011). Ambos documentos fueron transpuestos en regulaciones locales en las principales potencias económicas mundiales en los años siguientes.

Los acuerdos de Basilea ya existían previamente a la publicación de Basilea III. En concreto, los acuerdos de Basilea I fueron introducidos por el Comité de Supervisión bancaria de Basilea en 1988 como respuesta a la quiebra en 1973 del banco alemán Herstatt Bank y a la crisis de “ahorros y préstamos” de la década de 1980 en Estados Unidos (Basel Committee on Banking Supervision, 1988). No obstante, los acuerdos de Basilea I fueron criticados debido a su baja sensibilidad a los distintos tipos de riesgo dentro de un mismo tipo de activos (Jones, 2000). Además, también se criticó la posibilidad relativamente sencilla de permitir a los bancos llevar a cabo arbitrajes regulatorios para optimizar los consumos de capital. Como resultado de las críticas a Basilea I, se publican en 2004 los acuerdos de Basilea II representando una versión actualizada y estructurada en tres pilares: i) Requisitos de Capital Mínimos, ii) Supervisión, y iii) Disciplina de mercado (Basel Committee on Banking Supervision, 2004). Además, se introduce una mayor sensibilidad a la hora de determinar el consumo de capital de cada una de las clases de activos. No obstante, tal y como la crisis financiera global muestra a partir de 2008, probablemente el marco bancario definido en Basilea II no fuera lo suficientemente estricto. Como

resultado, se publican en 2010 los acuerdos de Basilea III, los cuales siguen basándose en los mismos tres pilares definidos en Basilea II pero aumentan de forma significativa los requisitos de capital tanto en volumen como en el uso de definiciones más estrictas para los instrumentos de capital.

El nuevo marco regulatorio que se introduce a raíz de los efectos de la Gran Recesión también incluye un nuevo marco de resolución, introduciendo importantes novedades relacionadas con la resolución de entidades bancarias, entre las cuales destaca la herramienta de bail-in tal y como se expondrá a continuación (European Commission, 2014). Antes de ello, no obstante, resulta importante profundizar en los requisitos de capital para poder definir correctamente el marco teórico en el que se apoya esta tesis doctoral.

Como consecuencia de la introducción de los acuerdos de Basilea, se genera un intenso debate en el mundo académico donde se sugiere la existencia de un compromiso entre costes y beneficios de aumentar los requisitos de capital a los bancos (Agur, 2013; Kashyap et al., 2010). La mayoría de autores tienden a defender que entre los beneficios de mantener unos elevados requisitos de capital se encuentran un descenso de la probabilidad de impago por parte de los bancos y una reducción de los costes derivados de la inestabilidad financiera (Admati, 2014). Por otro lado, tal y como se muestra en el primer artículo que compone esta tesis doctoral, hay también un elevado número de artículos académicos que muestran como no todos los efectos de aumentar los requisitos de capital resultan ser positivos (Gambacorta & Mistrulli, 2004; Tegli, Raberto, & Cincotti, 2012). Una de las principales críticas a los requisitos de capital es el potencial aumento de los costes de financiación de los bancos y la posibilidad de que los bancos trasladen estos mayores costes de financiación a sus clientes aumentando el tipo de financiación de la economía real. Este efecto, a su vez podría llevar a un menor crecimiento de la economía debido a las condiciones más estrictas de concesión de créditos de los bancos (Gambacorta, 2011).

Para el análisis tanto de los requisitos de capital como de los requisitos de absorción de pérdidas, es relevante ampliar el marco teórico haciendo uso de la teoría de Modigliani y Miller desarrollada en la década de 1950 (Modigliani & Miller, 1958). El teorema de Modigliani y Miller (M&M) señala que el diseño de la estructura de capital, en un sistema sin fricciones, debería ser irrelevante. Por lo tanto, de esta teoría se desprende que aumentando el nivel mínimo de requisitos de capital no debería impactar ni el potencial beneficio de los bancos ni el crecimiento de la economía. Sin embargo, la realidad es más compleja y los bancos no operan en sistemas sin fricciones. Entre las fricciones que se describen en la literatura académica encontramos los costes ligados a una situación de estrés financiero, el sistema fiscal, los costes de transacción, la teoría de la asimetría de la información y regulaciones específicas sectoriales, entre otros.

Por lo tanto, la literatura académica parece concluir que las proposiciones de M&M no se pueden aplicar completamente al sector bancario (Miller, 1995), y por consiguiente, forzar a los bancos a mantener un nivel de capital mínimo por encima del que se define como “requisito de capital de mercado”, es decir, aquel nivel de capital de un banco con el cual los inversores se muestran cómodos para invertir en la entidad, podría tener impactos que afecten a ambos, a los bancos y a la economía real.

Tal y como se ha expuesto anteriormente, además de los requisitos de capital, el nuevo marco regulatorio también promueve evitar los fondos públicos para rescatar bancos en problemas y dismantlar la red de seguridad del sistema financiero. Con la nueva regulación financiera, se pretende que los bail-in (o auto-rescates) tomen el relevo a los bailouts (o rescates con fondos públicos) (Bagus, Rallo Julián, & Alonso Neira, 2014; Klimek, Poledna, Doyne Farmer, & Thurner, 2015). Esto significaría que, en caso de insolvencia de una entidad financiera, en lugar de ser el estado el encargado de absorber las pérdidas de una mala gestión de la entidad, serían los propios accionistas y acreedores los responsables de absorber las pérdidas y recapitalizar la entidad con sus fondos invertidos.

La insolvencia y posterior decisión de liquidación o resolución de una entidad financiera conllevan el estudio de un gran número de variables de distinta naturaleza (European Parliament, 2017; Single Resolution Board, 2017). En el caso general, siguiendo el marco de regulación europea, es el Banco Central Europeo quien debe decidir cuándo un banco está en situación de insolvencia o muy próximo a ella, lo que se conoce por su terminología en inglés como “failing or likely to fail”. Una vez un banco entra en esta categoría, dependiendo de su importancia sistémica, la Junta Única de Resolución debe informar sobre si el banco debe ser liquidado siguiendo los procedimientos de insolvencia fijados por cada una de las regulaciones nacionales de los distintos estados miembros, o si se emprende un proceso resolución. En el caso de que la Junta Única de Resolución considere que hay que proceder a utilizar un procedimiento de resolución, se activa una o varias de las cuatro herramientas de resolución recogidas en la BRRD (Bank Recovery and Resolution Directive). Estas cuatro herramientas de resolución son: i) venta de negocio, ii) banco puente, iii) separación de activos, y iv) bail-in.

Las distintas herramientas de resolución se pueden definir de la siguiente manera, haciendo uso de las definiciones oficiales presentadas por la Junta Única de Resolución (Single Resolution Board, 2016):

- **Venta de negocio:** permite la venta total o parcial de un banco en situación de insolvencia o próxima a ella.
- **Banco puente:** una parte o la totalidad de la entidad bancaria en problemas se transfiere de manera temporal a otra entidad parcial o totalmente controlada por los poderes públicos.
- **Separación de activos:** una serie de activos, derechos y/o pasivos se transfieren a una unidad de gestión especializada que puede estar parcialmente o totalmente controlada por el gobierno.
- **Bail-in:** los accionistas y acreedores ven reducida su inversión al estar forzados a absorber pérdidas y/o a convertir los instrumentos de deuda que poseen en acciones, de modo que se consigue que sean accionistas y acreedores quienes rescaten al banco en problemas en lugar de utilizar dinero público.

Algunos de los recientes eventos de quiebras o situaciones muy próximas a la quiebra de entidades bancarias en Europa, incluyendo los casos de Banco Popular Español S.A. y Monte Paschi dei Siena SpA, nos muestran como los requisitos de capital no son una condición suficiente para asegurar una

resolución bancaria ordenada, o en otras palabras, no son garantía de que la herramienta de bail-in se vaya a poder aplicar satisfactoriamente.

Con el fin de asegurar la credibilidad y la correcta aplicación de la herramienta bail-in resulta necesario forzar a los bancos a mantener un nivel mínimo de capital y pasivos que puedan absorber pérdidas y recapitalizar la entidad en todo momento. Por este motivo, el nuevo marco regulatorio exige a los bancos Europeos mantener en todo momento dicho nivel mínimo de absorción de pérdidas.

Tal y como se expone en el segundo artículo de esta tesis doctoral, la Junta Única de Resolución (SRB) es la autoridad de resolución bancaria Europea y se encarga precisamente de asegurar que las entidades bancarias cumplan con el requisito de absorción de pérdidas conocido como MREL (Minimum Requirement of Eligible Liabilities and Own Funds). Además, los bancos de importancia global sistémica o *global systemic important banks* (G-SIBs) también están sujetos al requisito *Total Loss Absorption Capacity* (TLAC). En concreto, la Junta Única de Resolución también resulta encargada de definir para cada uno de los bancos cuál debe ser exactamente su nivel mínimo de capital y pasivos con capacidad de absorción de pérdidas (MREL), así como también qué pasivos se consideran elegibles para cumplir con dicho requisito.

La segunda fase de esta tesis doctoral se centra en estudiar métodos alternativos de análisis para ser aplicados al estudio de las resoluciones bancarias. Se decide explorar métodos alternativos de análisis una vez se comprende la complejidad de los entornos que generalmente acompañan a las resoluciones bancarias. En concreto, de entre los distintos métodos potencialmente aplicables, un breve análisis de la literatura apunta hacia métodos de inteligencia artificial como métodos potencialmente relevantes, precisamente por su capacidad de adaptación a entornos donde variables de distinta índole interactúan, y además resultan especialmente útiles para el análisis de entornos cambiantes (Akkoç, 2012). Una vez dentro del universo de los métodos de inteligencia artificial, una de las fases que supuso una importante inversión temporal y que posteriormente no fue plasmada en ningún artículo consistió en analizar varios de los métodos de inteligencia artificial existentes hasta quedarse con el que se adaptaba mejor al tipo de análisis que se pretende realizar. En concreto, el método que finalmente se decidió explorar fue “Fuzzy Logic” (Rajab & Sharma, 2018).

Fuzzy Logic ha sido aplicado de manera satisfactoria al campo de las finanzas debido a sus características que le permiten lidiar con datos imprecisos, incompletos y abundantes (Von Altrock, 1996). Esta metodología también ha sido aplicada de manera muy limitada al análisis del sector bancario, especialmente en temáticas relacionadas con la gestión del riesgo y los análisis de portfolios (Nakano, Takahashi, & Takahashi, 2017; Wang, 2002). Sin embargo, la aplicación de Fuzzy Logic al estudio de las crisis bancarias es prácticamente inexistente. En concreto, teniendo en cuenta la importancia tanto desde un punto de vista académico como práctico que ha recibido la temática de las crisis bancarias a partir del estallido de la crisis de 2007-2008, resulta paradójico el número limitado de artículos académicos que apliquen Fuzzy Logic a esta temática. Por este motivo, y tal y como se expone también en el Artículo 4 de esta tesis doctoral, se sugiere que la aplicación de una técnica basada en Fuzzy Logic podría abrir la

puerta a una serie de artículos que apliquen metodologías similares en el ámbito del análisis de las crisis bancarias, y en concreto en el estudio de la resolución de las mismas.

La teoría de Fuzzy Logic se introduce inicialmente en 1965 por L.A. Zadeh. Fuzzy Logic, y se puede definir como una lógica que permite gestionar la incertidumbre y la imprecisión tanto a nivel analítico como en aplicaciones prácticas (Zadeh, 1965). Tal y como se define en el Artículo 3 de esta tesis, el término “fuzzy” o “difuso” es apropiado para definir un entorno matemático donde no hay fronteras definidas de manera clara entre las variables bajo estudio. En concreto, lo que esta teoría permite es expresar la imprecisión del pensamiento humano a través de herramientas matemáticas. De algún modo, tal y como define L.A. Zadeh, la lógica difusa trata de copiar la forma en la que los seres humanos toman decisiones (Zadeh, 2008). El mismo autor comenta como los seres humanos no requieren información numérica precisa del medio que los rodea para realizar tareas que conlleven una elevada complejidad como montar en bicicleta, conducir un automóvil o realizar deportes de aventura como escalada o parapente.

La teoría de Fuzzy Logic se basa en el concepto de los conjuntos difusos o “fuzzy sets”, que constituyen una generalización de la teoría clásica de conjuntos (Zadeh, 1975). Un conjunto no difuso puede ser definido como una función matemática que tan solo acepta valores binarios (0 o 1), donde se representan elementos que pertenecen totalmente al conjunto (representados con un 1) y elementos completamente excluidos (representados con un 0). Un conjunto difuso se define mediante una función de pertenencia, la cual permite representar a cada uno de los elementos del conjunto por un grado de pertenencia distinto, especificando a su vez hasta qué nivel un elemento pertenece o no a un set. Los distintos grados de pertenencia a un conjunto son subjetivos y dependen del contexto del problema a analizar.

Un conjunto difuso se define mediante un Universo de Discurso “U”, siendo $U = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$. Dentro de este Universo de Discurso existe F que constituye un Set Difuso y se representa como un par de variables $\{(x_i, \mu_F(x_i))\}$ siendo la segunda parte de la pareja de variables la representación del grado de pertenencia al conjunto difuso, donde en concreto μ_A siempre tomará valores entre 0 (no perteneciente al conjunto en absoluto) y 1 (totalmente perteneciente al conjunto).

Una vez definido el marco teórico general en torno al cual se estructura esta tesis doctoral, a continuación se exponen los objetivos generales de esta tesis doctoral junto con los objetivos concretos de cada uno de los artículos que la componen.

5. Objetivos

Esta tesis doctoral se plantea desde la perspectiva de la contribución al desarrollo sostenible y eficiente del marco regulatorio bancario actual, con especial énfasis en la prevención, la gestión y la resolución de crisis bancarias. En concreto, este proyecto persigue colaborar con la mejora del marco de resolución bancaria, analizando las ventajas e inconvenientes de la herramienta de resolución bail-in. Además, esta tesis también propone una serie de líneas de investigación concretas para seguir examinando y obteniendo conclusiones sobre el marco de resolución bancario actual. Finalmente, este trabajo también busca hallar métodos de análisis alternativos basados en métodos de inteligencia artificial para poder mejorar los resultados que se obtienen actualmente mediante métodos de análisis tradicional en el ámbito de la investigación de crisis bancarias.

A continuación, se exponen los objetivos concretos que esta tesis doctoral persigue. Los objetivos específicos de esta tesis son cuatro: i) desarrollo de una revisión bibliográfica sistemática, focalizada en la literatura académica relevante, ii) análisis de los requisitos de absorción de pérdidas, iii) búsqueda de métodos de análisis alternativos para el análisis de crisis bancarias y el estudio de su resolución, y iv) estudio de la herramienta de bail-in y sus limitaciones mediante el uso de un método basado en Fuzzy Logic. Los siguientes apartados se centran en desarrollar con mayor grado de detalle los motivos y objetivos de cada uno de los artículos que componen esta tesis

5.1. Objetivos artículo 1: Desarrollo de una revisión bibliográfica

El objetivo del Artículo 1 es analizar el estado de la literatura académica en el ámbito de los rescates bancarios, y en concreto del método de resolución bancaria "bail-in". Para ello se considera que el primer paso para analizar en detalle la herramienta de bail-in consiste en realizar una revisión sistemática de la literatura académica relevante sobre todo el conocimiento relacionado con los requisitos de capital, requisitos de absorción de pérdidas y bail-in.

En este primer artículo se estudiará la investigación existente sobre requisitos de capital, así como también requisitos de absorción de pérdidas. Sería por lo tanto el objetivo de este primer artículo clasificar los distintos tipos de requisitos impuestos a los bancos para prevenir la formación de crisis bancarias, favorecer su gestión y entender cuáles son las herramientas disponibles para la resolución de las crisis bancarias. La escasez de literatura sobre el tema de requisitos de absorción de pérdidas y bail-in nos lleva a proponer una agenda de investigación la cuál expone los principales conceptos a desarrollar desde un punto de vista académico.

En línea con lo anterior, en este primer artículo se propone como objetivo también el desarrollo de una agenda de investigación de los principales puntos que todavía precisan de una mayor exploración académica en relación a los nuevos métodos de rescates bancarios y a su potencial impacto en la economía real. Se espera de este primer artículo que las conclusiones nos muestren cómo la reducida literatura académica existente sobre los algunos conceptos clave del nuevo marco de resolución bancaria

(bail-in y requisitos de absorción de pérdidas) podría abrir la puerta a un gran número de líneas de investigación relevantes desde un punto de vista práctico, tanto para reguladores, bancos centrales, supervisores bancarios e incluso las propias entidades bancarias.

5.2. Objetivos artículo 2: Análisis de los requisitos de absorción de pérdidas

El Artículo 2 se centra en el estudio de los requisitos de absorción de pérdidas (MREL y TLAC) puesto que son dos requisitos clave para el correcto funcionamiento de la herramienta bail-in. El objetivo de este segundo artículo es proponer un método alternativo para definir los requisitos de absorción de pérdidas mínimos con los que toda entidad bancaria debería cumplir.

Además, este segundo artículo también busca entender si los actuales requisitos de absorción de pérdidas y recapitalización impuestos por los reguladores son suficientes para hacer frente a un escenario económico adverso.

5.3. Objetivos artículo 3: Búsqueda de métodos de análisis alternativos para el análisis de crisis bancarias y el estudio de su resolución

El Artículo 3 se centra en analizar los distintos métodos de inteligencia artificial aplicados en el circuito académico de manera satisfactoria en distintos ámbitos. Partiendo de la consideración inicial que la Lógica Difusa (Fuzzy Logic) podría resultar uno de los métodos más prometedores para el análisis de situaciones financieras complejas, este tercer artículo tiene como objetivo elaborar una revisión de la literatura sobre Fuzzy Logic aplicado a finanzas.

Además, se investiga y se pretende mostrar cómo la aplicación de dicha técnica en el estudio de los bancos y en concreto de las crisis bancarias es muy limitada a pesar de las importantes ventajas que a priori ofrece frente a otros métodos tradicionales. De este modo, otro objetivo de este tercer artículo es entender hasta qué punto Fuzzy Logic se utiliza en la actualidad para el análisis de resoluciones bancarias, y qué puntos en concreto de esta temática podrían ser desarrollados empleando dicha metodología. Por lo tanto, el Artículo 3 tiene como objetivo final presentar una agenda de investigación enfocada a la aplicación de Fuzzy Logic en resoluciones bancarias que hagan uso de la herramienta bail-in.

5.4. Objetivos artículo 4: Estudio de la herramienta de bail-in y sus limitaciones mediante el uso de un método basado en Fuzzy Logic

Este cuarto artículo propone sintetizar y aplicar las conclusiones obtenidas en los tres artículos anteriores. El Artículo 4 busca utilizar Fuzzy Logic a través de la aplicación de la metodología fsQCA, aplicado al estudio de una de las limitaciones de la herramienta de bail-in: “el contagio interbancario”.

En concreto, el objetivo de este cuarto artículo consiste en determinar: i) si existe o no contagio interbancario ligado a la aplicación de una resolución mediante bail-in, y ii) qué bancos y qué configuraciones fundamentales pueden llevar a un aumento o disminución del efecto contagio.

6. Metodología

En esta sección se describe la metodología utilizada en cada uno de los cuatro artículos que componen esta tesis doctoral. En concreto, respecto a la fase inicial de esta tesis doctoral, se utilizó la metodología ProKnow-C (Knowledge Development Process-Constructivist). ProKnow-C es un método para sistematizar la literatura académica de una temática en concreto y clasificar los distintos métodos aplicados en la actualidad al análisis empírico de la temática bajo estudio (L. Ensslin, Ensslin, Lacerda, & Tasca, 2010).

Para las siguientes fases del trabajo, en concreto para el Artículo 3, se continuará aplicando ProKnow-C para determinar los métodos de inteligencia artificial aplicables al estudio de crisis bancarias.

Finalmente, también se aplicará un método concreto basado en Fuzzy Logic para el estudio de las externalidades derivadas del uso de la herramienta bail-in. En concreto, la metodología fsQCA (Fuzzy Sets Qualitative Comparative Analysis) se utilizará para hallar el riesgo de contagio interbancario en el caso de un escenario de resolución bancaria (Boratyńska, 2016).

La metodología utilizada en cada uno de los trabajos se explica en detalle a continuación.

6.1. Metodología Artículo 1: ProKnow-C

La metodología utilizada para la realización de las revisiones de literatura del primer artículo de esta tesis doctoral se basa en el método de análisis de literaturas Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C). Esta metodología también ha sido aplicada en el Artículo 3 tal y como se expone posteriormente.

ProKnow-C ha sido elegido como metodología partiendo de la base que una revisión de la literatura debe ser sistemática siguiendo un marco metodológico concreto con el fin de evitar sesgos de selección y de análisis de los artículos (Okoli & Schabram, 2010). En concreto, los beneficios de seguir un método sistemático como el elegido en este trabajo engloban entre otros: hallar e identificar qué áreas concretas de un campo del conocimiento han sido ya ampliamente exploradas, y qué áreas faltan por investigar, identificar los conceptos clave y trazar relaciones entre ellos, y encontrar qué métodos de análisis han sido utilizados en el pasado para tratar las problemáticas bajo estudio (Onwuegbuzie, Collins, Leech, Dellinger, & Jiao, 2010).

La técnica utilizada en este trabajo describe un protocolo para realizar revisiones de literatura tratando de facilitar la interpretación de resultados, minimizando el riesgo de excluir documentos importantes a la vez que reduciendo el sesgo de selección y análisis. La metodología ProKnow-C ha sido ampliamente utilizada con éxito en varios campos del conocimiento (Arruda, França, & Quelhas, 2014; Leonardo Ensslin, Mussi, Chaves, & Demetrio, 2015; Thiel, Ensslin, & Ensslin, 2017). Una de las principales ventajas que proporciona la metodología ProKnow-C es su facilidad de aplicación resultando

especialmente adecuada para trabajos descriptivos y exploratorios además de resultar particularmente útil para el desarrollo de agendas de investigación.

La metodología ProKnow-C se divide en cuatro etapas, que van desde la creación de un portfolio de artículos hasta el análisis del contenido y la elaboración de conclusiones. En concreto, las cuatro etapas que componen la realización de una revisión de literatura basada en ProKnow-C son: i) definición y elaboración de un portfolio bibliográfico, ii) análisis bibliométrico del portfolio, iii) análisis sistémico del portfolio, y iv) conclusiones y definición de una agenda de investigación. A continuación se exponen brevemente cada uno de estos pasos:

- **Etapas 1:** creación de un portfolio bibliográfico. La primera etapa de la metodología ProKnow-C busca definir un portfolio de artículos a los que posteriormente se les aplicará un análisis de contenido. La creación de este portfolio de artículos es uno de los puntos críticos de la metodología. En esta etapa se definen uno o más ejes de investigación genéricos. En concreto, los ejes de investigación utilizados fueron: i) requisitos de capital, y ii) requisitos de absorción de pérdidas.

A continuación, dentro de cada uno de los ejes de investigación se definen un conjunto de palabras clave relacionadas con el eje de investigación en cuestión. A partir de ese punto, mediante una combinación booleana entre ejes de investigación y palabras clave se realiza una búsqueda avanzada en una o varias bases de datos donde se encuentren indexadas un elevado número de revistas científicas de calidad. En concreto se puede realizar esta búsqueda en bases de datos como Web of Science y Scopus, tal y como se realizó en el primer artículo de esta tesis. Una vez se lanzan las búsquedas en las bases de datos se obtienen generalmente varios centenares de resultados, que nos llevarán a refinar la búsqueda mediante métodos de filtrado para adecuar los resultados obtenidos a nuestra línea de investigación concreta. Entre los principales filtros que pueden definirse en esta metodología, el Artículo 1 hace uso de cinco: i) filtrado y eliminación de duplicados, ii) filtrado por relevancia científica (eliminando aquellos artículos que no cuenten con un número mínimo de citas o que no hayan sido publicados en revistas de un cierto factor de impacto mínimo), iii) filtrado por título (eliminando los artículos cuyo título queda claramente fuera del objetivo de la investigación), iv) filtrado por abstract o resumen (eliminando nuevamente los artículos cuyo resumen no esté alineado con la investigación), v) filtrado por artículo completo (en este punto se pasa a leer el artículo completo para entender si su contenido se ajusta al objetivo que persigue la investigación).

En esta primera etapa, esta tesis doctoral aplica una mejora metodológica al método ProKnow-C consistente en analizar todas las referencias existentes en los artículos que han pasado el filtrado de selección y aplicar a estas referencias todo el sistema de filtrado nuevamente. De esta manera aseguramos no omitir ningún documento relevante que pudiera haber sido excluido por un posible fallo de diseño de los ejes de búsqueda o de las palabras clave. Esta mejora metodológica se explica con mayor detalle en el artículo correspondiente incluido en la sección de anexos de este documento.

La siguiente figura muestra el funcionamiento de la primera etapa de la metodología ProKnow-C

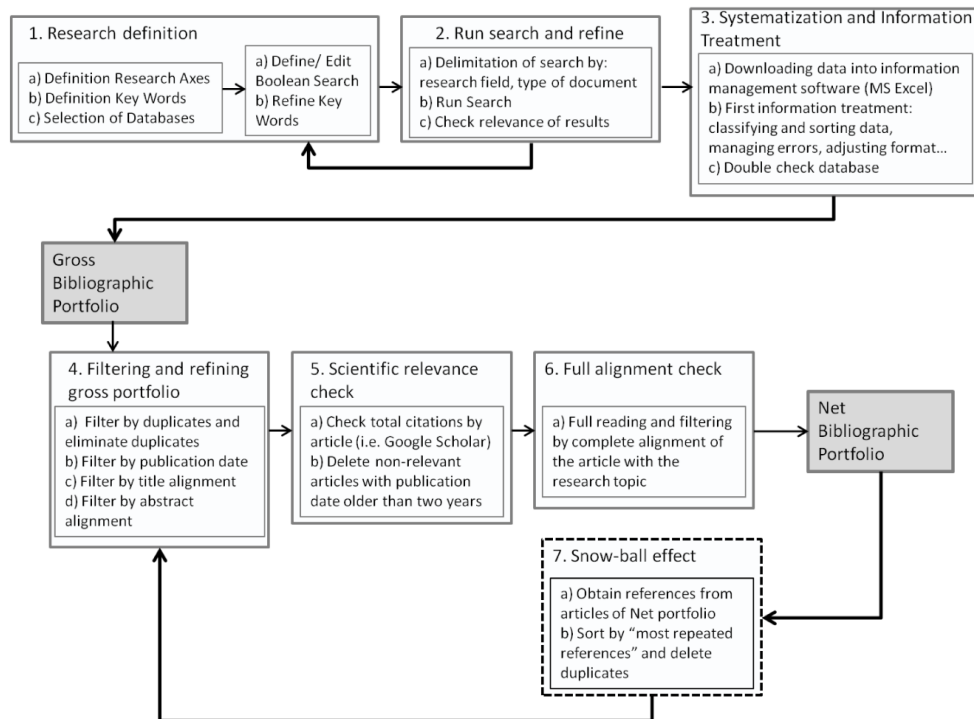


Figura 2 – Etapa 1 metodología ProKnow-C

En concreto para el desarrollo del Artículo 1, la aplicación de esta metodología se llevó a cabo utilizando las bases de datos Web of Science y Scopus. En la primera etapa se hallaron 4.166 resultados en Web of Science y 5.145 en la base de datos Scopus. Después de proceder con el proceso de filtrado se obtuvo un portfolio bibliográfico final de 186 artículos.

- **Etapa 2:** análisis bibliométrico. Esta segunda etapa se focaliza en analizar las características bibliométricas del portfolio final. En concreto, algunas de las magnitudes que se suelen analizar en este tipo de análisis son, entre otros: i) fechas de publicación, ii) autores con mayor número de publicaciones, iii) revistas con mayor número de publicaciones y características de las revistas donde se publican estos artículos – como por ejemplo: factor de impacto, país de edición, porcentaje de colaboraciones internacionales, etc...
- **Etapa 3:** análisis sistémico. En esta etapa de la metodología se pasa a analizar en detalle el contenido de la información de cada uno de los artículos que componen el portfolio bibliográfico. En primer lugar, se sistematiza y clasifica la información en función del tema principal del artículo, de la metodología utilizada, de las conclusiones presentadas, etc... En segundo lugar, esta etapa se centra en hallar relaciones entre distintos artículos para poder favorecer la elaboración de conclusiones.
- **Etapa 4:** conclusión y definición de ejes de investigación. Finalmente, la cuarta y última etapa se centra en analizar la información sistematizada y las relaciones encontradas en la etapa anterior

para trazar las conclusiones finales del estudio. Una vez se han obtenido las conclusiones del estudio de la literatura, el paso final consiste en la creación de una agenda de investigación (conocido generalmente por el término en inglés “research agenda”). Esta agenda de investigación propone una serie de líneas de investigación concretas sobre aquellas áreas de la temática bajo estudio donde la literatura académica todavía no ha hallado conclusiones concluyentes y ampliamente aceptadas o puntos que no hayan sido analizados en detalle desde un prisma académico.

6.2. Metodología Artículo 2

La metodología para el cálculo del requisito de absorción de pérdidas y recapitalización que actualmente se aplica a los bancos Europeos se conoce como MREL (Minimum Requirement of Eligible Liabilities and Own Funds) (European Commission, 2014), y se calcula siguiendo una fórmula propuesta por la Junta Única de Resolución, y posteriormente ajustada banco a banco. Esta fórmula, que se va ajustando debido a que esta regulación todavía se halla en proceso de maduración, se calculaba de la siguiente manera según la Junta Única de Resolución para el ejercicio 2017-2018: $MREL = (Pilar\ 1 + Pilar\ 2R + CBR) + (Pilar\ 1 + Pilar\ 2R) + (CBR - 125bp)$

La metodología que se propone en el artículo pretende hallar dicho requisito de absorción de pérdidas y recapitalización de una entidad de forma alternativa para posteriormente compararlo con el requisito calculado por los reguladores. Se pretende hallar una fórmula alternativa que permita reducir los potenciales sesgos que la forma actual de calcular los requisitos de absorción de pérdidas puede tener. De este modo, una de las principales ventajas de la fórmula que se propone reside en su relativa simplicidad y transparencia de cálculos.

Tal y como se define en el Artículo 2, la metodología que se propone se basa en un conjunto de sumandos que representan las potenciales pérdidas que cada uno de los tipos de activos de una entidad financiera podría sufrir. Dichas pérdidas potenciales se calculan mediante la ecuación de pérdidas esperadas, ampliamente aceptada tanto en la industria como por parte de reguladores y académicos (Miu & Ozdemir, 2006), calculada como: $Pérdidas\ esperadas = EAD \times PD \times LGD$

Donde EAD se corresponde con la exposición total en unidades monetarias, PD con la probabilidad de impago y LGD con la tasa de pérdida en caso de impago. La metodología que se propone utiliza tanto la probabilidad de impago (PD) como la tasa de pérdida en caso de impago (LGD) en condiciones estresadas. También se propone un sistema de coeficientes de ajuste con el fin de poder aumentar o reducir las pérdidas de cada tipo de activo dependiendo del momento del ciclo económico o en otras circunstancias particulares.

La metodología aplicada nos lleva a obtener la ecuación siguiente que será utilizada en el modelo con el fin de tratar de obtener los resultados del análisis y poder trazar conclusiones del mismo.

$$\text{Requisito total Absorción y Recapitalización entidad bancaria} = (1 + R) \cdot \sum_{m=1}^M (\sum_{l=1}^L EAD_{Activom_l} \cdot PD_{stressActivom_l} \cdot LGD_{stressActivom_l} \cdot \text{Factor AjusteActivom}_l)$$

6.3. Metodología Artículo 3: ProKnow-C

El Artículo 3 busca desarrollar una revisión de la literatura del método de Fuzzy Logic aplicado al campo de las finanzas. Para llevar a cabo dicha revisión de la literatura se vuelve a hacer uso de la metodología ProKnow-C. Puesto que la metodología ya ha sido descrita en el apartado 5.1, en este apartado se resume esquemáticamente la aplicación de la metodología para el caso concreto del Artículo 3.

De la aplicación de ProKnow-C a las bases de datos Web of Science y Scopus, y después de proceder al proceso de filtrado se llega a un portfolio final de 795 artículos. El proceso de construcción del portfolio bibliográfico es el siguiente, ilustrado en la figura que se muestra a continuación.

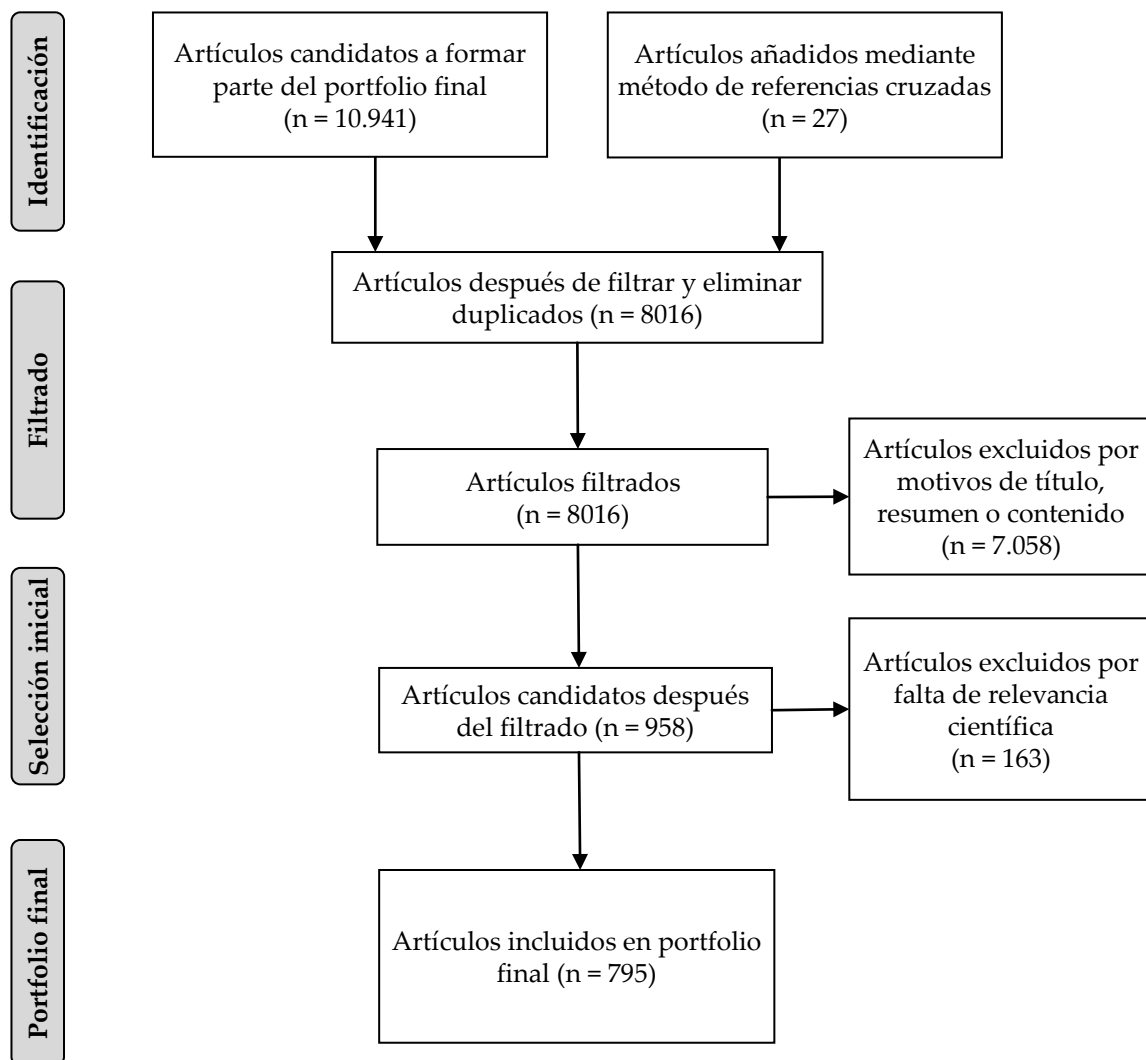


Figura 3 – Construcción portfolio bibliográfico Artículo 3

6.4. Metodología Artículo 4: Fuzzy Logic & fsQCA

El Artículo 4 utiliza la metodología fuzzy set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA). fsQCA se ha utilizado en el pasado para analizar la quiebra de empresas desde un ángulo general, sin entrar en detalle en el sector bancario, también se ha utilizado por ejemplo para analizar y entender las respuestas de los agentes de mercado a nuevas políticas fiscales, e incluso ha mostrado ser útil para entender el impacto de cambios normativos en distintos sectores (Boratyńska & Grzegorzewska, 2018; Young & Park, 2013). Entrando en detalle en el análisis de bancos, destaca un trabajo donde se exploran los niveles de coberturas de préstamos impagados teniendo en cuenta el tamaño y el nivel total de préstamos impagados de un banco (Pinto & Ng Picoto, 2017). Todo ello nos lleva a proponer la hipótesis de que la metodología fsQCA podría llevarnos a obtener resultados especialmente relevantes en el área concreta de análisis de resolución de crisis bancarias. Por lo tanto, en el cuarto artículo de esta tesis doctoral esto es exactamente lo que se pretende hacer: utilizar fsQCA para analizar una de las limitaciones de la herramienta de resolución bail-in.

En concreto, fsQCA es una técnica analítica que combina el uso de la teoría Fuzzy Logic o Lógica Difusa, álgebra Booleana y técnicas de comparación (Ragin, 1987, 2000, 2008). La manera de entender los conjuntos difusos es mediante una extensión de la teoría clásica de conjuntos, lo que lleva a varios autores a entender que Fuzzy Logic y en concreto la calibración de las variables, es el elemento clave de cualquier herramienta derivada de la teoría de Fuzzy Logic, como es el caso de fsQCA.

En fsQCA, el primer punto consiste en la calibración de los conjuntos difusos, transformando las variables originales en variables difusas mediante la aplicación de una función de pertenencia. Una vez la calibración de las variables ha sido concluida, el siguiente paso consiste en utilizar el análisis cualitativo-comparativo (QCA). El uso de QCA nos permite identificar la presencia o la ausencia de un atributo concreto necesario o suficiente para la aparición o ausencia de una salida concreta en el sistema bajo análisis.

Por ejemplo, para tratar de ilustrar el párrafo anterior, tal y como se define en el Artículo 4 de esta tesis doctoral, la salida del sistema que se está estudiando en dicho artículo es el riesgo de contagio interbancario. Por lo tanto, lo que la metodología QCA nos permite hacer es lanzar una serie de simulaciones simultáneas que traten de hallar de manera continuada condiciones necesarias y/o suficientes para la salida concreta que estamos buscando. De este modo, lo que la metodología QCA va a tratar de encontrar son las configuraciones de variables de entrada que nos llevan a obtener como salida un parámetro concreto, en el caso de nuestro estudio, esta salida será el riesgo contagio. De modo que tal y como se expone en el artículo, se van a analizar las distintas configuraciones de variables fundamentales de una entidad bancaria como pueden ser la calidad de sus activos, la capitalización del banco, y su tamaño medido en activos totales, entre otras, y posteriormente entender qué configuraciones llevan a aumentar o reducir el riesgo de contagio en un escenario concreto. En concreto, una condición o configuración causal se puede definir como suficiente si es suficiente para alcanzar una salida determinada. No obstante, ello no implica que no haya otras maneras o configuraciones de obtener la misma salida.

Uno de los puntos fuertes de la metodología fsQCA, es decir, de combinar Fuzzy Logic con QCA y con lógica Booleana, es su capacidad para identificar precisamente estas relaciones causales que dan lugar a una salida en concreto, en especial en entornos con una elevada incertidumbre donde varias o algunas de las variables pueden estar relacionadas entre ellas. De modo que, tal y como se expone en el artículo, se hace uso de la metodología fsQCA de manera novedosa en el análisis de crisis bancarias y explotando las principales características de esta herramienta o metodología de análisis. Además, resulta interesante tener en cuenta como fsQCA no requiere de una base de datos muy extensa para poder trazar conclusiones. Esto es especialmente relevante cuando se trata de entender el nuevo marco de resolución de entidades bancarias puesto que los ejemplos donde se haya aplicado una resolución siguiendo las nuevas normativas europeas de resolución bancaria son todavía muy escasos, de modo que gracias a las características de fsQCA se puede trabajar con una base de datos no muy extensa.

En este punto del análisis se toman cinco ejes de variables para poder clasificar a los bancos. Dichas variables son de distinta naturaleza y mediante Fuzzy Logic serán transformadas a variables de lógica difusa para proceder con el análisis y la obtención de resultados. En concreto las variables que se miden son (García Céspedes, 2005; Xu, Li, & Ahmad, 2018):

- **Solvencia:** esta variable nos mide el nivel de capitalización de una entidad bancaria. Medimos la solvencia a través del ratio de Common Equity Tier 1 (CET1) lo que equivale al capital de máxima calidad. De manera general, como más alto sea el valor del ratio de CET1 más solvente es la entidad financiera. Esta variable se calcula como nivel de CET1 dividido por los activos medios ponderados por el riesgo.
- **Calidad de activos:** mediante esta variable se puede medir la calidad del activo del banco. En concreto se utiliza la variable de ratio de mora o ratio de préstamos impagados (NPL ratio). La variable nos mide el ratio de préstamos donde el interés y/o el principal no se han pagado por parte del cliente durante un periodo de más de 90 días, dividido por el total de préstamos que el banco tiene en balance. En este caso, como menor sea el ratio obtenido mejor será la calidad de los activos del banco en cuestión.
- **Rentabilidad:** esta variable nos muestra la capacidad de generar beneficios de una entidad financiera. En concreto se utiliza una variable ampliamente aceptada: la RoE o "Return on Equity".
- **Tamaño:** mediante esta variable medimos el tamaño de una entidad bancaria utilizando los activos totales como medida.
- **País:** también se utiliza la variable país que se corresponde con el país donde el banco realiza la mayor parte de su actividad, o en otras palabras, el país donde el banco tiene una mayor exposición desde un punto de vista de riesgo. En los casos bajo estudio esta definición coincide con el país donde se encuentra el domicilio legal de la entidad bancaria.

Una vez definidas las variables y después de que sean transformadas a lógica difusa se procede a la calibración del sistema con el fin de obtener qué configuraciones de variables provocan mayores contagios. Estos contagios se miden a partir de las variaciones de las variables de salida que son las variaciones de precios (diferenciales o "spreads" en el caso de los instrumentos de deuda subordinada).

7. Conclusiones

Esta tesis doctoral pretende contribuir al desarrollo y mejora del sistema bancario a través de la exploración de uno de sus puntos clave: los mecanismos de resolución. Este proyecto de tesis se inicia investigando la literatura académica sobre rescates bancarios, entendiendo que la forma tradicional de resolver crisis bancarias mediante el uso de fondos públicos no es un método sostenible para la resolución de dichos conflictos. Del análisis del marco teórico actual parece desprenderse que existe una regulación bancaria relativamente nueva, donde uno de los puntos clave gira en torno a minimizar el uso de fondos públicos destinados a rescates bancarios. Para lograrlo se propone la herramienta de resolución “bail-in”, donde son los accionistas y acreedores del banco los encargados de absorber pérdidas y recapitalizar la entidad bancaria. A su vez, esto supone un cambio de paradigma del que todavía se desconocen muchos puntos. Esta tesis doctoral se une a un nuevo conjunto de literatura académica que ha puesto el foco en tratar de evitar que vuelva a suceder una nueva crisis financiera como la iniciada en 2007-2008. Para ello se están analizando tanto los efectos positivos del nuevo marco regulatorio, como los negativos, a la vez que proponiendo mejoras para lograr este objetivo compartido por la academia, gobiernos, reguladores y supervisores bancarios, así como también muchos otros agentes de la economía real.

A continuación se resumen las principales conclusiones de cada uno de los cuatro artículos que componen esta tesis.

7.1. Conclusiones Artículo 1

Las primeras conclusiones que se hallan al empezar este proyecto de tesis doctoral se obtienen gracias a la revisión de la literatura realizada en el Artículo 1, donde se pretende mostrar cómo la herramienta de resolución bail-in, y en concreto sus potenciales efectos adversos no están todavía ampliamente estudiados. A su vez, este primer artículo propone una serie de líneas de investigación relacionadas con el estudio del bail-in y de los requisitos de absorción de pérdidas.

En general, la mayoría de artículos analizados parecen llegar a la conclusión de que los rescates bancarios con fondos públicos son costosos para la economía real y son insostenibles como forma de lidiar con crisis bancarias. Uniendo este punto con las conclusiones expuestas en el párrafo anterior se entiende que los requisitos de absorción de pérdidas podrían jugar un papel clave tanto en la investigación académica sobre banca como en la gestión real de crisis bancarias en el presente y futuro inmediato.

Las conclusiones de este primer artículo permiten desarrollar una agenda de investigación proponiendo una serie de líneas de investigación basadas en el estudio de los requisitos de absorción de pérdidas. En este primer artículo, se proponen una serie de puntos a desarrollar para cada una de las líneas de investigación sugeridas.

Una de las principales conclusiones de este primer trabajo es la limitada literatura académica sobre los métodos de resolución bancaria y sobre los requisitos de absorción de pérdidas. Esto nos lleva a enfocar la tesis doctoral precisamente hacia este punto, y por lo tanto los ejes de investigación que se proponen están relacionados con la temática de resoluciones bancarias y requisitos de absorción de pérdidas.

A continuación se resumen de manera esquemática los ejes de investigación propuestos con los puntos concretos a desarrollar.

Eje investigación	Punto a desarrollar
Definición y calibración requisitos de absorción de pérdidas	Calibración óptima de la cantidad de requisitos de absorción de pérdidas Nivel óptimo de subordinación Características de los instrumentos de deuda para ser elibigles para cumplir con el requisito de absorción de pérdidas Distribución de la capacidad de absorción de pérdidas en las distintas subsidiarias y modelos de subordinación
Costes del requisito de absorción de pérdidas	Impacto de los requisitos de absorción de pérdidas en el coste de financiación de los bancos Impacto de la transferencia de los costes de absorción de pérdidas a la economía real Incremento de los costes de supervisión y resolución (sector público)
Impacto en los modelos de negocio bancarios	Impacto de la herramienta de bail-in y del requisito de absorción de pérdidas en bancos de tamaño medio o pequeño Modificación de la estructura de capital de los bancos y potenciales arbitrajes regulatorios Impactos derivados del potencial exceso de liquidez (o inversiones no estratégicas) debido a las emisiones forzadas de pasivos con capacidad de absorción de pérdidas Modificación de la composición del mix de activos bancarios por motivos no relacionados con razones económicas
Diseño de los instrumentos	Diseño del trigger para convertir en acciones o reducir el valor del instrumento Diseño del mecanismo de absorción de pérdidas: conversión en acciones vs. reducción del valor Ejecución del mecanismo de absorción de pérdidas de manera óptima respetando el orden de prelación
Transferencia del riesgo	Riesgo de contagio interbancario al efectuar una resolución mediante bail-in Riesgo de transferencia del riesgo del sector bancario al resto de sectores de la economía
Beneficios de los requisitos de absorción de pérdidas	Reducción de la probabilidad de impago Reducción del riesgo sistémico y mayor estabilidad financiera Otros

Figura 4 – Futuros ejes de investigación propuestos

En resumen, este primer artículo sirve para iniciar la tesis doctoral entendiendo el marco teórico actual, profundizando en la literatura sobre la temática elegida, y sugiriendo los puntos donde se podría considerar necesaria una mayor exploración desde un punto de vista académico.

7.2. Conclusiones Artículo 2

El segundo artículo de esta tesis nos permite obtener otro grupo de conclusiones, donde los resultados sugieren que utilizando el método alternativo de cálculo de los requisitos de absorción de pérdidas y recapitalización propuesto, se obtienen niveles algo más elevados que los impuestos en la actualidad a los bancos europeos por la Junta Única de Resolución.

En línea con lo anterior, de los resultados presentados en el Artículo 2, se podría concluir que el nivel de absorción de pérdidas y recapitalización de una entidad bancaria derivados del método alternativo propuestos son ligeramente más elevados que los propuestos por la Junta Única de Resolución. La aplicación de la metodología propuesta sugiere la potencial necesidad de fijar un nivel total de absorción

de pérdidas y recapitalización en un rango del 12,4% - 15,3% sobre el total de activos, o del 27,5 - 34,0% si se mide sobre activos medios ponderados por riesgo, mientras que la Junta Única de Resolución estaría fijando unos niveles sobre activos medios ponderados por el riesgo de alrededor de 23,75%.

Las conclusiones de este artículo muestran también como la elección de qué instrumentos del pasivo bancario son elegibles para cumplir con los requisitos de absorción de pérdidas (MREL) podría ser también un tema clave a desarrollar.

7.3. Conclusiones Artículo 3

El Artículo 3 muestra como Fuzzy Logic ha sido y continúa siendo aplicado en un amplio número de temas relacionados con el ámbito financiero. Sin embargo, nuestro análisis sugiere que todavía se encuentra lejos de estar ampliamente aceptado como método de análisis como ocurre en otros campos como los sistemas de control, la ingeniería o las ciencias medioambientales, donde el número de artículos que hacen uso de Fuzzy Logic es muy superior. Después de analizar en detalle los resultados obtenidos del análisis sistémico se sugiere que Fuzzy Logic podría ser una herramienta especialmente útil en entornos donde existe un elevado nivel de incertidumbre e imprecisión de datos. Por lo tanto, debido a las características que nos solemos encontrar cuando analizamos crisis y resoluciones bancarias, podemos concluir que existen evidencias que nos hacen pensar que Fuzzy Logic podría ser un método adecuado para ser aplicado a este tipo de análisis.

El artículo también concluye mencionando que a menudo la combinación de Fuzzy Logic con otras técnicas de inteligencia artificial suele reportar buenos resultados. Diversos artículos analizados subrayan que la combinación de distintos métodos de inteligencia artificial incluyendo Fuzzy Logic, redes neuronales y programación evolutiva se comporta mejor que las técnicas de análisis tradicionales. En concreto, el método combinado más utilizado es Fuzzy Logic combinado con redes neuronales. Analizando estos resultados, y combinándolos con los resultados y las tendencias observadas en el análisis bibliométrico se podría esperar que los artículos que hagan uso de Fuzzy Logic y otros métodos de inteligencia artificial aplicados al estudio de crisis y resoluciones bancarias aumenten significativamente en los próximos años.

Entre las principales conclusiones de este tercer artículo destacan cuatro ejes de investigación futura donde se espera que Fuzzy Logic podría aportar y facilitar la obtención de resultados relevantes. Estos ejes de investigación que se proponen en el Artículo 3 son los siguientes: i) prevención de crisis bancarias mediante sistemas de alerta temprana basados en Fuzzy Logic, ii) Gestión de crisis bancarias y medida de sus impactos en la economía real, iii) búsqueda de un marco regulatorio bancario óptimo, y iv) resolución de crisis bancarias mediante métodos de resolución.

7.4. Conclusiones Artículo 4

El Artículo 4 se centra en estudiar una de las varias externalidades de la herramienta bail-in y utiliza un método de análisis conocido como fsQCA para analizar el problema. Las conclusiones de este cuarto artículo van en línea con las esperadas, puesto que apuntan que podría existir riesgo de contagio interbancario en la aplicación de la herramienta bail-in, y que en concreto son los bancos con una menor solvencia, peor calidad de activos y pertenecientes al país donde se efectúa la resolución aquellos que podrían sufrir un mayor contagio.

Respecto a las conclusiones que se derivan del análisis de la condición necesaria, se observa cómo por un lado parece no existir una condición necesaria que implique riesgo de contagio directo. No obstante, por otro lado se podría concluir que sí que existen dos casos donde aparecen dos variables concretas que llevan a evitar el contagio. La primera variable que permite evitar el contagio como condición necesaria es que la entidad financiera no esté localizada en el mismo país donde ha tenido lugar la resolución. De forma independiente también se observa que la variable solvencia es condición casi-necesaria para evitar el contagio. Es decir, mantener un elevado nivel de solvencia reduce de manera muy elevada las probabilidades de sufrir contagio.

En relación al estudio de la condición suficiente (menos estricta) vemos como aparecen varias configuraciones fundamentales que nos explican cuándo se puede producir un mayor riesgo de contagio. En concreto, se puede concluir de los resultados observados que las configuraciones donde aparecen bajos niveles de solvencia junto con una mala calidad de activos nos llevan a presenciar episodios de contagio. Del mismo modo, en línea con los resultados obtenidos del análisis de la condición suficiente, parece observarse como la pertenencia al mismo país donde se ha declarado la resolución podría llevar a tener unas probabilidades de contagio mucho más elevadas.

En conclusión, este artículo aplica el método fsQCA al estudio del riesgo de contagio derivado de la aplicación del nuevo marco de resolución. Los resultados parecen apuntar que aquellos bancos con unos niveles de capital bajos, combinados con baja calidad de activos y pertenecientes al país donde tiene lugar la resolución son candidatos a sufrir contagio.

7.5. Conclusiones generales

La unión de las conclusiones que se desprenden de los cuatro artículos que componen esta tesis sugieren que la investigación académica sobre la metodología de resolución bancaria "bail-in" y los requisitos de absorción de pérdidas se encuentran todavía en fase de desarrollo. En concreto, se identifican una serie de puntos donde un mayor esfuerzo académico podría ser requerido.

En línea con estas primeras conclusiones, esta tesis se enfoca a la investigación de algunos de estos puntos identificados. En concreto, se pretende profundizar en la definición de los requisitos mínimos de absorción de pérdidas donde a través del Artículo 2 se sugiere que podrían existir métodos alternativos

para definir dichos requisitos, que podrían resultar en necesidades de absorción de pérdidas ligeramente más estrictas que las que se están aplicando actualmente.

De las conclusiones de los dos primeros artículos se podría entender que el análisis de resoluciones bancarias es un sujeto altamente complejo donde variables de distinta naturaleza confluyen, dificultando el análisis mediante métodos de investigación tradicionales. Por este motivo el Artículo 3 profundiza en la búsqueda de métodos avanzados de análisis ahondando en métodos de inteligencia artificial. De la revisión de la literatura se concluye que el método Fuzzy Logic podría resultar especialmente efectivo para el análisis de resoluciones bancarias.

Relacionando las conclusiones de los tres primeros artículos se propone el cuarto y último artículo, el cual busca profundizar en los efectos adversos que podrían derivarse de la aplicación de la herramienta de bail-in para gestionar una resolución bancaria. Para ello se utilizan las conclusiones del Artículo 3 al optar por una aplicación concreta de Fuzzy Logic para proceder con el análisis. Las conclusiones del Artículo 4 parecen indicar que efectivamente existe riesgo de contagio interbancario al efectuar una resolución mediante bail-in, concluyendo también que los bancos con datos fundamentales más débiles serían potencialmente los más perjudicados.

Las conclusiones de esta tesis esperan ser útiles tanto desde un punto de vista académico como desde un punto de vista práctico-industrial. Por un lado, esta tesis espera ser de utilidad para la comunidad académica gracias a la introducción pionera de métodos de análisis en el ámbito de la resolución bancaria como es el caso del fsQCA, como también por la elaboración de una agenda de investigación proponiendo una serie de líneas de investigación. Por otro lado, desde un punto de vista práctico, se espera que los resultados de esta tesis también resulten útiles. Especialmente se espera que las conclusiones derivadas del cuarto artículo puedan servir a la comunidad inversora para tratar de predecir los comportamientos de los instrumentos disponibles para la inversión que ofrece el sector bancario y actuar en consecuencia. En especial, el Artículo 2 y el Artículo 4 también aportan conclusiones que podrían resultar de interés tanto a supervisores como a reguladores bancarios.

En resumen, esta tesis doctoral representa un paso más hacia la mejora del marco de resolución bancaria, contribuyendo al desarrollo de un sistema bancario más sólido, seguro y sostenible, tratando de evitar que una nueva crisis bancaria pueda volver a hacer tambalear los cimientos de la economía mundial.

7.6. Futuras líneas de investigación

Esta tesis doctoral analiza aspectos relevantes del nuevo marco de resolución de entidades bancarias, y en concreto profundiza sobre la herramienta de resolución bail-in. Puesto que se trata de un tema relativamente nuevo y con una base académica de artículos todavía en una fase inicial, esta tesis doctoral ha realizado diversos trabajos de exploración permitiendo que una parte de las conclusiones de la misma estén focalizadas en futuras líneas de investigación.

El primer artículo de esta tesis realiza un estudio de los campos ya explorados desde un punto de vista académico y aquellos campos donde todavía no hay literatura concluyente. Este apartado busca proponer con un mayor grado de detalle posibles líneas de investigación donde se considera que tanto desde un punto de vista académico como práctico podría existir interés en explorar.

En concreto, los ejes de investigación que se proponen a raíz del estudio realizado son los siguientes:

- **Definición y calibración de requisitos de absorción de pérdidas:** el primer eje de investigación se centra en estudiar los actuales requisitos de absorción de pérdidas. Uno de los puntos más importantes a entender es la metodología para fijar los niveles de absorción de pérdidas de manera que sean suficientes para garantizar la correcta aplicación de la herramienta de bail-in, pero con los menores efectos negativos para el resto de la economía real. Otro punto de vital importancia consistiría en determinar qué instrumentos serán elegibles para cumplir con los requisitos de absorción de pérdidas. Existe actualmente un gran debate en Europa sobre la inclusión o no de la deuda sénior preferente. Parece claro que los elementos más subordinados como capital CET1, Additional Tier 1, Tier 2 y sénior no preferente serían totalmente elegibles para estos requisitos, quedando la duda con los instrumentos sénior preferente. Este es un debate que parece preocupar mucho al sector bancario puesto que puede alterar de forma significativa los costes de financiación de los bancos.
- **Costes derivados de los requisitos de absorción de pérdidas:** un segundo eje de investigación se fija en los costes relacionados con imponer a los bancos una serie de requisitos de absorción de pérdidas superiores a los requisitos de capital. En concreto, se busca entender qué efectos podrían tener dichos requisitos de absorción de pérdidas en los costes de financiación de los bancos. Además, un punto clave es entender si los bancos van a transferir estos costes “adicionales” de financiación a la economía real a través de peores condiciones crediticias que pudiesen llevar a un deterioro (marginal) del crecimiento económico. También se propone estudiar cuál es el coste para el sector público de crear esta nueva capa de requisitos diseñada a medida para cada banco y que por lo tanto conlleva un enorme esfuerzo de supervisión, toma de decisiones muy sensibles (como la decisión de resolver una entidad bancaria) y además la gestión de las posibles demandas judiciales de agentes de mercado no satisfechos con las decisiones tomadas por los organismos competentes.
- **Impacto en los modelos de negocio bancarios:** resulta interesante investigar si los bancos podrían variar la composición de sus activos para adaptarse de forma óptima a los nuevos requisitos de absorción de pérdidas. De forma intuitiva, podría parecer que las partidas de préstamos no deberían quedar impactadas de forma significativa por los requisitos de absorción de pérdidas. No obstante, los portafolios de renta fija de los bancos sí que podrían quedar impactados como resultado de evitar que los bancos tengan elevados volúmenes de deuda con capacidad de absorción de pérdidas en sus activos. Por otro lado, una de las principales dudas del nuevo marco de resolución es la adaptación al mismo por parte de los bancos de tamaño pequeño y mediano. Los nuevos requisitos de absorción de pérdidas promueven la emisión de

deuda con capacidad de absorber pérdidas. No obstante, existe una elevada cantidad de bancos de tamaño pequeño y mediano sin acceso evidente a los mercados de capital para realizar dichas emisiones a un coste razonable. Estudiar cómo van a adaptarse estos bancos al nuevo marco de resolución es un punto de investigación clave para entender posibles movimientos de consolidación en el sector, cambios en los modelos de negocio, etc...

- **Diseño de los instrumentos:** el diseño de los instrumentos con capacidad de absorción de pérdidas es un punto fundamental. El marco regulatorio actual define los siguientes instrumentos de capital: i) Common Equity Tier 1 (CET1), ii) Capital Tier 1 Adicional (Additional Tier 1), y iii) Capital Tier 2. Además, para cumplir con los requisitos de absorción de pérdidas en función de la estructura de subordinación seguida se propusieron la deuda sénior no preferente (utilizada por la mayor parte de bancos europeos) y la deuda senior HoldCo, o deuda sénior emitida desde la matriz, utilizada mayoritariamente por bancos ingleses, suizos, americanos... Es especialmente relevante el diseño de los "triggers" que pueden dar lugar a una conversión en acciones o a una reducción del valor del instrumento en el caso de los instrumentos de capital Tier 1 adicional. También resulta importante definir las políticas de "call" para instrumentos Tier 2 y Tier 1 adicional, analizar si se permiten las "calls" en los instrumentos de deuda sénior no preferente, etc. En resumen, el estudio del diseño óptimo de los instrumentos de deuda y capital es un punto clave a analizar.
- **Transferencia del riesgo:** un punto importante del nuevo marco de resolución bancaria es entender cómo se gestiona el riesgo, tanto riesgo interbancario como riesgo de transferencia del sector bancario a otros sectores de la economía real. La herramienta de bail-in promueve el uso de fondos privados (inversión de los accionistas y acreedores del banco) para resolver una entidad bancaria. Esto nos lleva a pensar, tal y como se analizará en el último artículo de esta tesis doctoral, que podría existir un riesgo de contagio interbancario en caso de utilizarse la herramienta bail-in. Al resolver una entidad bancaria, los accionistas y acreedores pueden perder toda su inversión. Esto puede llevar a otros inversores a cuestionarse su inversión en otros bancos ya sean del mismo sistema bancario doméstico u otros sistemas bancarios. Tal y como se analiza en detalle en el último artículo, se puede observar cómo mientras el bail-out (o rescate con fondos públicos) suele tener un efecto estabilizador para el sistema financiero, una resolución mediante bail-in puede tener algunos efectos de riesgo contagio. Uno de los puntos a entender es cómo reaccionaría el mercado financiero, y en concreto el sistema bancario, a una aplicación en cadena de la herramienta bail-in a distintos bancos, como sería necesario realizar si se llegara a una situación parecida a la de 2007-2008 de nuevo. También resulta de gran importancia entender la transferencia de riesgo del sector bancario a otros sectores. Un ejemplo claro está en la diferencia en el modo de transmisión del riesgo cuando se realiza un rescate con fondos públicos (bailout) a cuando se realiza con fondos privados (bail-in). El rescate con fondos públicos tiene efectos secundarios muy negativos para la economía real, tal y como se puede comprobar en los años que siguieron a la crisis financiera iniciada en 2007-2008. No obstante, en el nuevo marco de resolución bancaria, son compañías de seguros, fondos de pensiones y fondos de inversión, entre otros, los que están comprando esta deuda emitida por bancos y

diseñada para absorber pérdidas. De modo que si se llegara a una nueva crisis bancaria severa, las compañías de seguros, fondos de pensiones y de inversión verían reducidos el valor de sus inversiones, puesto que serían estas empresas no bancarias las encargadas de “rescatar al banco”. Esto podría tener un impacto en los resultados de estas compañías, además de una reducción en el valor de los fondos de pensiones de los pensionistas, entre otros.

- **Beneficios derivados de los requisitos de absorción de pérdidas:** otro de los puntos importantes es entender realmente cuáles son los beneficios de los requisitos de absorción de pérdidas. Este eje de investigación propone cuantificar la mejora en términos de estabilidad financiera relacionados con el nuevo marco de resolución bancaria y los beneficios de aplicar un sistema de requisitos mínimos de absorción de pérdidas.

Para trabajar en las distintas líneas de investigación propuestas, esta tesis doctoral también propone utilizar métodos de inteligencia artificial, y en concreto Fuzzy Logic. Tal y como se describe en los resultados y conclusiones del Artículo 3, Fuzzy Logic podría resultar adecuado para ser utilizado en muchos puntos de las líneas de investigación propuestas.

8. Agradecimientos

*Casi siempre hay dos modos de hacer las cosas,
Una vez más he optado por la opción larga.*

Una llamada Londres-Sevilla fue el inicio. Un café en Green Park, un paseo bajo el cielo de Sevilla, congresos en Valladolid, Bilbao, Madrid siguieron...

Esta tesis no existiría sin la voz fuerte y decidida de Mariló. Ni tampoco sin sus ganas, ilusión y pasión por la investigación que transmite. Tampoco sin su valentía, que aceptó dirigir una tesis doctoral a un estudiante a 2.000km de distancia, a tiempo parcial y con un tema de tesis distinto a sus principales áreas de investigación hasta la fecha. Gracias Mariló, eres un ejemplo en todos los sentidos.

Un 10 de Julio una ráfaga de energía, alegría y optimismo invadió Green Park, iluminando el proyecto de tesis que tenía en mente. A quienes le conocen bien no hace falta que les diga que esa "luz" es Carlos. A lo largo de estos años me has guiado, empujado a seguir mejorándome a mí mismo, y me has hecho creer en esta tesis, hasta convertirla en una realidad. Gracias Carlos por haber estado siempre ahí.

Aunque todo empezó mucho tiempo atrás. Con su ejemplo, su cariño y su deseo de que fuese feliz. Tan simple pero tan complicado. Y lo lograron. Como todo lo que tengo, esto también es un poco de los tres. Porque no he dado nunca un paso al frente sin sentir su apoyo, ni celebraré jamás una victoria sin compartirla con ellos. Gracias "papa y mama".

*Porque una historia sin magia es tan solo un listado de palabras que no dicen nada,
Porque un proyecto sin pasión no es más que tiempo perdido,
Porque un camino sin amor son solo pasos que llevan a ninguna parte,
Gracias Esther por ser la magia, la pasión y el amor que le dan sentido a todo.*

Y por último no sería justo conmigo mismo si cerrara esta tesis sin darme las gracias. Por tantos fines de semana donde la constancia le ganó la partida a la evasión, por tantas noches donde los pensamientos le robaron el tiempo al sueño, por esa voz que siempre me ha dicho "adelante" cuando el resto del mundo gritaba "para".

*Gracias a los que han estado y ya no están,
Y gracias a los que no están, pero estarán.*

9. Bibliografía

- Admati, A. R. (2014). The compelling case for stronger and more effective leverage regulation in banking. *The Journal of Legal Studies*, 43(S2), S35–S61.
- Agur, I. (2013). Wholesale bank funding, capital requirements and credit rationing. *Journal of Financial Stability*, 9(1), 38–45.
- Akkoç, S. (2012). An empirical comparison of conventional techniques, neural networks and the three stage hybrid Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) model for credit scoring analysis: The case of Turkish credit card data. *European Journal of Operational Research*, 222(1), 168–178. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2012.04.009>
- Arruda, L., França, S., & Quelhas, O. (2014). Mobile Computing: Opportunities for Improving Civil Constructions Productivity. *International Review of Management and Business Research*, 3(2), 648–655.
- Bagus, P., Rallo Julián, J. R., & Alonso Neira, M. A. (2014). Bail-in or bail-out: The case of Spain. *CESifo Economic Studies*, 60(1), 89–106. <https://doi.org/10.1093/cesifo/ifu009>
- Basel Committee on Banking Supervision. (1988). *International convergence of capital measurement and capital standards*.
- Basel Committee on Banking Supervision. (2004). *International convergence of capital measurement and capital standards*.
- Basel Committee on Banking Supervision. (2010a). *Assessing the Macroeconomic Impact of the Transition to Stronger Capital and Liquidity*. Macroeconomic Assessment Group.
- Basel Committee on Banking Supervision. (2010b). *Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems* (Vol. 2010).
- Berger, A. N. (1995). The Relationship between Capital and Earnings in Banking. *Journal of Money, Credit and Banking*, 27(2), 432–456.
- Berger, A. N., Herring, R. J., & Szegö, G. P. (1995). The role of capital in financial institutions. *Journal of Banking & Finance*, 19(3), 393–430.
- Boratyńska, K. (2016). FsQCA in corporate bankruptcy research. An innovative approach in food industry. *Journal of Business Research*, 69(11), 5529–5533.

- Boratyńska, K., & Grzegorzewska, E. (2018). Bankruptcy prediction in the agribusiness sector: Lessons from quantitative and qualitative approaches. *Journal of Business Research*, (89(C)), 175–181. Retrieved from doi: 10.1016/j.jbusres.2018.01.028
- Brierley, P. G. (2017). Ending Too-Big-To-Fail: Progress Since the Crisis, the Importance of Loss-Absorbing Capacity and the UK Approach to Resolution. *European Business Organization Law Review*, 18(3), 457–477. <https://doi.org/10.1007/s40804-017-0079-x>
- Diamond, D. W., & Rajan, R. G. (2000). A theory of bank capital. *The Journal of Finance*, 55.6, 2431–2465.
- Ensslin, L., Ensslin, S. R., Lacerda, R. T., & Tasca, J. E. (2010). ProKnow-C, Knowledge Development Process—Constructivist. Brazil.
- Ensslin, Leonardo, Mussi, C. C., Chaves, L. C., & Demetrio, S. N. (2015). IT outsourcing management: the state of the art recognition by a constructivist research process and bibliometrics. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 12(2), 371–392.
- European Commission. (2014). *Bank Recovery and Resolution Directive (BRRD). Bank Recovery and Resolution Directive* (Vol. 2014).
- European Parliament. (2017). *The resolution of Banco Popular*.
- Financial Stability Board. (2011). *Key attributes of effective resolution regimes for financial institutions. Version 1. Journal of Financial Economic Policy* (Vol. 5). <https://doi.org/10.1108/JFEP-07-2013-0030>
- Financial Stability Board. (2015). *Principles on Loss-absorbing and Recapitalisation Capacity of G-SIBs in Resolution*.
- Gambacorta, L. (2011). Do bank capital and liquidity affect real economic activity in the long run? A VECM Analysis for the US. *Economic Notes*, 40(3), 75–91.
- Gambacorta, L., & Mistrulli, P. E. (2004). Does bank capital affect lending behavior? *Journal of Financial Intermediation*, 13(4), 436–457.
- García Céspedes, J. C. (2005). Nuevas técnicas de medición del riesgo de crédito. *Revista de Economía Financiera*, 5, 29. Retrieved from http://www.aefin.es/articulos/pdf/C5-4_244397.pdf
- Gersbach, H. (2013). Bank capital and the optimal capital structure of an economy. *European Economic Review*, 64(4016), 241–255.

- Hett, F., & Schmidt, A. (2017). Bank rescues and bailout expectations: The erosion of market discipline during the financial crisis. *Journal of Financial Economics*, 635–651.
- Jones, D. (2000). Emerging problems with the Basel capital accord: regulatory capital arbitrage and related issues. *Journal of Banking & Finance*, 24(1–2), 35–58.
- Kashyap, A., Stein, J., & Hanson, S. (2010). An analysis of the impact of substantially heightened capital requirements on large financial institutions. *Booth School of Business, University of Chicago, Mimeo*, 2, 1–47.
- Kim, D., & Santomero, A. M. (1988). Risk in banking and capital regulation. *The Journal of Finance*, 43(5), 1219–1233.
- Klimek, P., Poledna, S., Doyne Farmer, J., & Thurner, S. (2015). To bail-out or to bail-in? Answers from an agent-based model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 50, 144–154.
<https://doi.org/10.1016/j.jedc.2014.08.020>
- Kupiec, P. H. (2016). Will TLAC regulations fix the G-SIB too-big-to-fail problem? *Journal of Financial Stability*, 24, 158–169. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2016.04.009>
- Miller, M. H. (1995). Do the M&M propositions apply to banks? *Journal of Banking and Finance*, 19, 483–489.
- Miu, P., & Ozdemir, B. (2006). Basel requirement of downturn LGD: modeling and estimating PD & LGD correlations. *Journal of Credit Risk*, 2(November), 43–68. Retrieved from http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=907047#
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *American Economic Association*, 49(3), 253–283.
- Nakano, M., Takahashi, A., & Takahashi, S. (2017). Fuzzy logic-based portfolio selection with particle filtering and anomaly detection. *Knowledge-Based Systems*, 131, 113–124.
<https://doi.org/10.1016/j.knosys.2017.06.006>
- Okoli, C., & Schabram, K. (2010). *A Guide to Conducting a Systematic Literature Review of Information Systems Research. Working Papers on Information Systems* (Vol. 10). Retrieved from <http://sprouts.aisnet.org/10-26>
- Onwuegbuzie, A. J., Collins, K. M., Leech, N. L., Dellinger, A. B., & Jiao, Q. G. (2010). A meta-framework for conducting mixed research syntheses for stress and coping researchers and beyond. In *Toward a*

broader understanding of stress and coping: Mixed methods approaches (pp. 169–211).

Pinto, I., & Ng Picoto, W. (2017). Earnings and capital management in European banks - Combining a multivariate regression with a qualitative comparative analysis. *Journal of Business Research*, 89(December 2017), 258–264. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.12.034>

Ragin, C. C. (1987). *The Comparative Method. Moving Beyond Qualitative and Quantitative Strategies*. University of California Press.

Ragin, C. C. (2000). *Fuzzy-Set Social Science*. University of Chicago Press.

Ragin, C. C. (2008). *Redesigning Social Inquiry: Fuzzy Sets and Beyond*. University of Chicago Press.

Rajab, S., & Sharma, V. (2018). A review on the applications of neuro-fuzzy systems in business. *Artificial Intelligence Review*, 49(4), 481–510.

Rajan, R. (2009). Too Systemic to fail: Consequences, causes, and potential remedies. *BIS - Conference*.

Schoenmaker, D. (2015). Stabilising and Healing the Irish Banking System: Policy Lessons. *CBI-CEPR-IMF Conference*, 1–29.

Shin, H. S. (2009). Reflections on northern rock: The bank run that heralded the global financial crisis. *Journal of Economic Perspectives*, 23(1), 101–119. <https://doi.org/10.1257/jep.23.1.101>

Single Resolution Board. (2016). *Introduction to resolution planning*. <https://doi.org/10.2877/467651>

Single Resolution Board. Decision of the SRB on Banca Popolare di Vicenza (2017).

Teglio, A., Raberto, M., & Cincotti, S. (2012). The impact of banks' capital adequacy regulation on the economic system: an agent based approach.

Thiel, G. G., Ensslin, S. R., & Ensslin, L. (2017). Street lighting management and performance evaluation : Opportunities and challenges. *Journal of Local Self-Government*, 15(2), 303–328.

Van den Heuvel, S. J. (2008). The welfare cost of bank capital requirements. *Journal of Monetary Economics*, 55(2), 298–320.

Von Altrock, C. (1996). *Fuzzy Logic and NeuroFuzzy Applications in Business and Finance*. Prentice-Hall, Inc.

Wang, S. (2002). On Fuzzy Portfolio Selection Problems. *Fuzzy Optimization and Decision Making*, 361–377.

- Xu, J. X., Li, N., & Ahmad, M. I. (2018). Banking performance of China and Pakistan. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 5(4), 929–942. [https://doi.org/10.9770/jesi.2018.5.4\(16\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2018.5.4(16))
- Young, K. L., & Park, S. H. (2013). Regulatory opportunism: Cross national patterns in national banking regulatory responses following the global financial crisis. *Public Administration*, 91(3), 561–581.
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8(3), 338–353. [https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X)
- Zadeh, L. A. (1975). The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning-I. *Information Sciences*, 8(3), 199–249. [https://doi.org/10.1016/0020-0255\(75\)90036-5](https://doi.org/10.1016/0020-0255(75)90036-5)
- Zadeh, L. A. (2008). Is there a need for fuzzy logic? *Information Sciences*, 178(13), 2751–2779. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2008.02.012>