



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA EMPRESAS EN RIESGO DE INSOLVENCIA

Autor: Eduard Alsina Piró

Director: Miguel Martínez Muñoz

Resumen

Este trabajo propone un sistema de alerta temprana que permite identificar empresas en riesgo de insolvencia a partir de criterios financieros y contables y actuar preventivamente para resolver sus problemas financieros. Con él, se intenta dar respuesta a dos necesidades detectadas en el régimen concursal español: la obligación de ofrecer herramientas de alerta para cumplir con la legislación de la Unión Europea y la necesidad de mejorar la eficacia de los sistemas de reestructuración para reducir el porcentaje de empresas que acaban en liquidación.

El diseño del sistema de alerta se basa en la experiencia de varios países que ya han implementado herramientas similares, adaptando sus aprendizajes a las necesidades específicas del mercado español. Se estructura en tres partes que se activan de forma sucesiva: un screening automatizado a través de un modelo de *Machine Learning*, un autodiagnóstico que realizan las propias empresas y una verificación final por parte de expertos en insolvencia. Esta estructura permite activar las alertas lo antes posible sin conllevar un coste adicional muy elevado para las Administraciones Públicas.

Como continuación a este trabajo, el autor sugiere dos líneas de investigación adicionales: una que busque mejorar los modelos de *Machine Learning* disponibles actualmente y otra que establezca un sistema de acompañamiento y ayuda a las empresas que reciben la alerta de riesgo de insolvencia.

Palabras clave: *Insolvencia, Probabilidad de insolvencia, Alerta temprana, Concurso de acreedores, Reestructuración, Machine Learning, Directiva (UE) 2019/1023.*

Abstract

This paper presents an early warning system that identifies companies at risk of insolvency based on financial and accounting criteria and enables them to act preemptively to solve their financial problems. The aim is to respond to two needs detected in the Spanish insolvency regime: the obligation to provide early warning tools to comply with the legislation of the European Union, and the need to improve the effectiveness of our restructuring system to reduce the share of companies that end up in liquidation.

The design of the early warning system is based on the experience of several countries that have already implemented similar tools, while adapting their learnings to the specific needs of the Spanish market. It is structured in three parts that are triggered sequentially: an automated screening carried out through a Machine Learning model, a self-diagnosis performed by the companies themselves, and a final verification by insolvency experts. This structure ensures that the alerts are activated as soon as possible without entailing excessive additional costs for the Government.

As a follow-up to this paper, the author suggests two additional areas of research: one that seeks to improve the Machine Learning techniques currently available, and another that establishes a system of support and assistance for companies that receive an insolvency risk warning.

Keywords: *Insolvency, Likelihood of insolvency, Early warning, Insolvency proceedings, Restructuring, Machine Learning, Directive (EU) 2019/1023.*

Índice

1. Introducción	3
2. Contexto jurídico	5
2.1. La insolvencia y el concurso de acreedores	5
2.2. Legislación relevante.....	7
2.2.1. <i>Ley Concursal española</i>	7
2.2.2. <i>Directiva (UE) 2019/1023</i>	8
2.2.3. <i>Proyecto de reforma de la Ley Concursal</i>	10
2.3. Cambios durante la pandemia de COVID-19.....	11
3. Relevancia de las alertas tempranas en la economía española	14
3.1. Fuentes de estadística concursal.....	14
3.2. Impacto de los concursos de acreedores.....	15
4. Modelos de alerta temprana en otros países	19
4.1. Italia.....	19
4.2. Dinamarca	21
4.2.1. <i>Modelo de reestructuración danés</i>	21
4.2.2. <i>Aplicación de Machine Learning</i>	23
4.2.3. <i>Early Warning Europe</i>	25
4.3. Francia	26
5. Propuesta de sistema de alertas tempranas en España	29
5.1. Primera fase: <i>Screening</i> automatizado	30
5.2. Segunda fase: Cuestionario de autodiagnóstico	32
5.2.1. <i>Cobertura de deuda</i>	34
5.2.2. <i>Liquidez</i>	36
5.2.3. <i>Ventas</i>	37
5.2.4. <i>Comparación con el sector de actividad</i>	37
5.3. Tercera fase: Verificación manual	38
5.4. Acompañamiento post-alerta.....	40
5.5. Difusión y publicidad del sistema	41
6. Conclusiones	43
7. Bibliografía	46
Anexo A: Artículo 3 de la Directiva (UE) 2019/1023	53
Anexo B: Parámetros de entrada al modelo de <i>Machine Learning</i> danés	54
Anexo C: Ratios calculados para el modelo de <i>Machine Learning</i> danés	55

Índice de figuras

Figura 1: Dimensión de las empresas concursadas en España en 2020	16
Figura 2: Desenlace de los procesos concursales en España en 2020	16
Figura 3: Tamaño de las empresas concursadas en España en 2020	18
Figura 4: Modelo de reestructuración danés	23
Figura 5: Estructura del modelo de alerta temprana propuesto	30
Figura 6: Página de inicio del cuestionario de autodiagnóstico	34

1. Introducción

Este trabajo propone un sistema de alerta temprana para identificar empresas en riesgo de insolvencia a partir de criterios financieros y contables. Se ha buscado diseñar un sistema que cumpla los requisitos de la legislación europea relevante, que sea viable en el contexto económico y empresarial español y, sobre todo, que sea un sistema útil y fiable que ayude a las empresas a evitar la liquidación.

El sistema concursal español vigente actualmente se basa en la Ley Concursal aprobada en 2003. Aunque esta ley ha sido modificada en múltiples ocasiones para mejorar el funcionamiento del sistema, aún deja mucho que desear: solo un 6% de las empresas que pasan por el concurso de acreedores consigue evitar la liquidación (van Hemmen, 2021, p. 30), un porcentaje muy bajo en comparación con otros países de nuestro alrededor (Beltrán, 2012). Quizás a consecuencia de esto, el número de empresas en términos absolutos que se acogen al sistema también es menor que en otros países. En definitiva, el sistema necesita una reforma.

La aprobación de la Directiva (UE) 2019/1023 sobre marcos de reestructuración preventiva es la ocasión ideal para mejorar el sistema, ya que obliga a todos los Estados miembros de la Unión Europea a realizar ciertas modificaciones en su legislación nacional. En concreto, una de las novedades que introduce es la obligación de implementar sistemas de alerta temprana para detectar a empresas en riesgo de insolvencia y poder ofrecerles ayuda a tiempo, antes de que la insolvencia se materialice (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2019). Puesto que en España aún no existe un sistema de este tipo, es necesario construirlo desde cero.

Para conseguir desarrollar una propuesta de sistema de alertas que cumpla los objetivos marcados, este trabajo se basa principalmente en la experiencia de otros países de nuestro alrededor que sí tienen sistemas similares implantados desde hace años con buenos resultados: Francia, Italia y Dinamarca. Además, el trabajo también analiza la legislación vigente y el estado del tejido empresarial español para entender qué tipos de herramientas pueden funcionar mejor en el contexto de nuestro país.

El trabajo se estructura en cinco partes. En la primera se introduce el marco jurídico de la insolvencia y el concurso de acreedores, junto con la legislación nacional y europea relevante. Así mismo, como no podía ser de otra forma dado el contexto en el que se realiza este trabajo, se analiza el impacto del COVID-19 en la cuestión. La segunda parte expone la necesidad de un sistema de alerta temprana desde un punto de vista cuantitativo, explorando la situación actual de los procedimientos concursales en España y su impacto en la economía. En el tercer apartado se analizan los sistemas de alerta ya presentes en algunos países cercanos y se discute si son exportables a otros países. El cuarto punto presenta la propuesta de sistema de alertas tempranas para España, fundamentada en toda la investigación anterior. Finalmente, en el quinto y último punto se exponen las conclusiones principales del trabajo.

2. Contexto jurídico

El ámbito de la insolvencia siempre ha estado muy ligado a los procedimientos judiciales ya que, por definición, una empresa insolvente está dejando de pagar deudas que los acreedores tienen derecho a cobrar. Este capítulo introduce los conceptos jurídicos básicos necesarios para emprender este trabajo: la insolvencia y el concurso de acreedores. También describe el contexto legislativo relevante, como base para poder realizar una investigación en profundidad, y comenta algunas novedades importantes al respecto a raíz de la pandemia de COVID-19.

2.1. La insolvencia y el concurso de acreedores

La Ley Concursal española define el estado de insolvencia como aquel en que “*el deudor no puede cumplir regularmente sus obligaciones exigibles*” (Ministerio de la Presidencia, 2020). El concepto de *regularidad*, que como vemos es clave para la definición, queda difuso en la ley, pero el Tribunal Supremo clarificó su significado en la sentencia 122/2014 (Saraza et al., 2014): se considera insolvencia tanto el sobreseimiento general en el pago corriente de las obligaciones del deudor como la utilización de mecanismos extraordinarios para obtener liquidez (por ejemplo, la venta apresurada de activos). Es decir, una empresa es insolvente cuando no tiene recursos suficientes para cumplir con sus obligaciones de pago o cuando, teniéndolos, tiene que venderlos apresuradamente para poder afrontar los pagos porque no tiene la liquidez necesaria.

En este sentido, es importante diferenciar la solvencia de la liquidez. La primera representa la capacidad de pago de las deudas a largo plazo y depende de los activos y pasivos de la empresa. La segunda mide la capacidad de pago a corto plazo, es decir, si la empresa tiene tesorería suficiente para los pagos que haya que afrontar en ese momento. Por ejemplo, el balance de una empresa puede mostrar que tiene activos más que suficientes para cubrir todos sus pasivos, pero, si se realiza una mala gestión de la tesorería, puede suceder que en el momento de vencimiento de un pago no haya liquidez suficiente para realizarlo. Aunque son conceptos distintos, sí que están relacionados: una

falta de liquidez puede derivar en insolvencia si la empresa no es capaz de cubrir su déficit ni con sus activos líquidos ni recurriendo al endeudamiento (Blanco et al., 2020, p. 18).

En función de la proximidad temporal a la insolvencia, la Ley Concursal (ver sección 2.2.1) distingue dos estados o etapas:

- Insolvencia actual: el deudor ya no es capaz de pagar a sus acreedores las obligaciones que vencen. En este caso, la ley obliga al deudor a declarar el concurso de acreedores en el plazo de dos meses desde el inicio de los impagos. Además, también puede solicitarlo cualquier acreedor afectado.
- Insolvencia inminente: el deudor aún puede pagar sus obligaciones, pero es consciente de que pronto le será imposible seguir haciéndolo. En este caso, la ley permite al deudor solicitar el concurso, pero no le obliga a ello. Los acreedores, por el contrario, no pueden solicitarlo ya que aún no se han visto afectados por ningún impago.

Así pues, el concurso de acreedores es el procedimiento judicial que se inicia ante una situación de insolvencia actual o inminente. Su objetivo es que los acreedores cobren lo que les corresponde o, si eso no es posible, que recuperen la mayor parte posible de la deuda. El procedimiento de los concursos de acreedores está diseñado con tres principios en mente (Iberley, 2020):

- Garantizar la igualdad de condiciones entre los acreedores (“*par conditio creditorum*”): normalmente una empresa tendrá varios acreedores, a los que hay que dar seguridad jurídica. Hay que garantizar que todos cobren proporcionalmente sus deudas, evitando que solo cobren los más rápidos en reclamar.
- Favorecer la continuidad de la actividad: la liquidación de la empresa debe ser la última opción que contemplar. Siempre que sea posible, hay que encontrar maneras de que la empresa sea viable y pueda continuar operando. Esto incrementará las posibilidades de volver a encauzar la tesorería de la empresa y evitará daños sociales en forma de pérdida de puestos de trabajo y capacidad productiva.

- Servir como herramienta de protección social: lo más común es que entre los acreedores de cualquier empresa se encuentren sus propios trabajadores (salarios) y la Administración Pública (impuestos, cotizaciones a la seguridad social...). Los procedimientos concursales conceden prioridad de cobro a estos acreedores para minimizar el impacto social de la insolvencia.

No obstante, como veremos en más detalle en el tercer capítulo, el resultado final de la mayoría de empresas que pasan por el procedimiento concursal es la liquidación. Cuando esto sucede, suele priorizarse un resarcimiento rápido y lo más completo posible a los acreedores afectados, aunque esto muchas veces implica “trocear” las empresas para venderlas por partes al mejor postor. Desafortunadamente, los objetivos de protección social pasan a un segundo plano, ya que la actividad de la empresa cesa y se eliminan los puestos de trabajo.

Para finalizar, cabe destacar que tanto la insolvencia como el concurso de acreedores pueden darse también en personas físicas. No obstante, este trabajo se limita a analizarlos desde el punto de vista de las personas jurídicas (empresas), ya que es el ámbito en el que tienen lugar la mayoría de concursos y al que van encaminadas las herramientas de alerta temprana que proponemos.

2.2. Legislación relevante

A fecha de realización de este trabajo, todas las novedades en relación con la insolvencia y las alertas tempranas tienen como base tres piezas legislativas fundamentales: la Ley Concursal en vigor en España desde 2003 (expuesta en la sección 2.2.1), una Directiva de la Unión Europea que todos los Estados miembros están en proceso de transponer e implementar (sección 2.2.2) y un proyecto de reforma de la Ley Concursal española que actualmente está en tramitación parlamentaria (sección 2.2.3).

2.2.1. Ley Concursal española

El derecho concursal en España se rige por la Ley 22/2003, conocida como Ley Concursal, aprobada en 2003 (Jefatura del Estado, 2003). Fue una ley creada para sentar

unas bases sólidas de legislación concursal, ya que anteriormente existía un gran abanico de normas, a veces inconexas, que se remontaban incluso al siglo XIX.

La Ley Concursal ha sido objeto de numerosas modificaciones desde su implantación y la acumulación de enmiendas acabó generando un texto tedioso y difícil de interpretar. Por ello, el Gobierno impulsó un ejercicio de reformulación del texto que culminó con la aprobación del Texto Refundido de la Ley Concursal en mayo de 2020 (Ministerio de la Presidencia, 2020), que sigue en vigor actualmente. Cabe destacar que ni la Ley Concursal original ni el texto refundido hacen mención alguna a las alertas tempranas para evitar la insolvencia.

El Texto Refundido está actualmente en proceso de reforma integral, tal y como se explica en detalle en la sección 2.2.3. Esta reforma se realiza principalmente para incorporar los requisitos de la nueva Directiva (UE) 2019/1023, que se detallan en el siguiente apartado. Entre estos requisitos se encuentra la obligación de establecer un sistema de alertas tempranas que activen un mecanismo de reestructuración preconcursal.

2.2.2. Directiva (UE) 2019/1023

En 2019, con el Brexit acercándose, las instituciones europeas tenían que adecuar toda la legislación a la nueva realidad de la Unión Europea sin Reino Unido. Un aspecto en el que los ingleses destacaban por encima de la UE era la legislación preconcursal: la legislación europea que hasta ese momento regulaba los procedimientos transfronterizos de insolvencia era el Reglamento (UE) 2015/848 (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2015), pero tenía un alcance limitado porque no abordaba las disparidades entre normativas nacionales ni contribuía a facilitar las reestructuraciones preventivas. En cambio, la legislación nacional de Reino Unido ofrecía sistemas de reestructuración preconcursal ágiles y eficaces muy atractivos para empresas en problemas, por lo que se daba un “turismo de reestructuración” de empresas buscando la legislación más favorable.

Ante la perspectiva de que, después del Brexit, este “turismo de reestructuración” supusiera una salida de empresas de la UE, las instituciones europeas se propusieron mejorar el sistema en los países miembros (Llop, 2021). Así nació la Directiva (UE)

2019/1023, sobre marcos de reestructuración preventiva, exoneración de deudas e inhabilitaciones y sobre medidas para aumentar la eficiencia de los procedimientos de reestructuración, insolvencia y exoneración de deudas (en adelante, “la Directiva”), que introduce por primera vez el concepto de alerta temprana (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2019).

La exposición de motivos de la Directiva explica los cuatro objetivos principales que el Parlamento Europeo se propuso conseguir con su aprobación. En primer lugar, facilitar el funcionamiento del mercado interior europeo armonizando las normativas de insolvencia en cada Estado miembro. En segundo lugar, que las empresas en dificultades tuvieran acceso a procesos de reestructuración preventiva que evitasen el empeoramiento de la situación hasta un punto irreversible. En tercer lugar, que los empresarios de buena fe que habían tenido que declararse insolventes pudieran disfrutar de una segunda oportunidad después de un tiempo razonable, exonerándolos de sus deudas anteriores. En cuarto y último lugar, que se mejorase la eficiencia de los procesos de reestructuración para reducir los tiempos y llegar a soluciones más rápidamente.

Es el segundo objetivo, el establecimiento de procesos de reestructuración preventiva, el que atañe a este trabajo. La Directiva parte de la idea de que, cuanto antes un deudor pueda detectar sus dificultades financieras, más margen de maniobra tendrá para corregirlas antes de que sea demasiado tarde. Por ello, en su artículo 3 (ver Anexo A) establece que todos los Estados miembros de la Unión deberán ofrecer herramientas para que las empresas puedan detectar situaciones de riesgo lo antes posible.

El primer apartado del artículo define la obligación de los Estados miembros de proveer una o más herramientas de alerta temprana que sean claras y transparentes y que insten a las empresas afectadas a corregir la situación antes de que la insolvencia sea inminente.

El segundo apartado propone tres formas en las que pueden materializarse estas herramientas: alertas reactivas cuando el deudor haya dejado de efectuar ciertos pagos, servicios de asesoramiento ofrecidos por organismos públicos o privados, o incentivos para que terceros que dispongan de información contable sobre el deudor le adviertan directamente.

Los apartados tres a cinco hacen hincapié en que los Estados deben hacer que estas herramientas sean sencillas de usar y deben darles la suficiente publicidad, con el objetivo de que sean utilizadas regularmente por las empresas y los representantes de los trabajadores.

Esta Directiva debía transponerse a la legislación nacional de todos los Estados miembros antes de junio de 2021, aunque España solicitó una prórroga de un año y debe implementarla antes de junio de 2022. Está previsto que esto se haga dentro de la reforma de la ley concursal que describimos en el siguiente apartado.

2.2.3. Proyecto de reforma de la Ley Concursal

El Proyecto de ley de reforma de la Ley Concursal (Congreso de los Diputados, 2022) fue presentado por el Gobierno a tramitación parlamentaria en diciembre de 2021 y tiene el doble objetivo de mejorar la actual Ley Concursal y transponer la Directiva de la Unión Europea a la legislación nacional.

Pilar Llop, ministra de Justicia, ha explicado que la reforma gira en torno a tres ejes principales: la reestructuración temprana de empresas viables, la posibilidad de exoneración de deudas para deudores de buena fe, y la mejora de eficiencia de los procesos de reestructuración y exoneración (Llop, 2021). Este trabajo se centrará en el primero, que es el que concierne a las alertas tempranas.

El primer punto clave del Proyecto de reforma es que redefine los posibles estados de insolvencia, añadiendo uno nuevo:

- Insolvencia actual: este estado se mantiene sin cambios respecto a la ley actual; el deudor ya no es capaz de pagar a sus acreedores las obligaciones que vencen.
- Insolvencia inminente: según la Ley Concursal actual, este es el estado en el cual el deudor es consciente de que próximamente no podrá hacer frente a las deudas, pero no se especifica un margen de tiempo concreto. La reforma sí que delimita este plazo: tendrá que haber riesgo de impago en los tres meses siguientes.
- Probabilidad de insolvencia: este es el nuevo estado que introduce la reforma. Engloba a aquellas empresas que prevean que, si no aplican un plan de

reestructuración, no podrán pagar las deudas que vengán en los próximos dos años.

El Proyecto de reforma introduce los planes de reestructuración como instrumentos de actuación previos a las herramientas preconcursales ya existentes. Las empresas en probabilidad de insolvencia podrán acogerse a un plan de reestructuración y así no llegar a alcanzar la insolvencia, evitar congestionar el sistema judicial y no granjearse una mala reputación entre los proveedores (Gil, 2021).

Para fomentar que las empresas en camino hacia la insolvencia inicien un plan de reestructuración lo antes posible, la reforma encarga a los ministerios de Industria, Hacienda y Seguridad Social desarrollar sistemas de alerta temprana para detectar la probabilidad de insolvencia en el plazo de un año desde la entrada en vigor de la reforma. Estas alertas serán confidenciales y únicamente la propia empresa tendrá acceso a ellas.

La reforma, de ser aprobada, también incluirá un mandato al Colegio de Registradores de la Propiedad y Mercantiles para que desarrolle una herramienta que permita a los empresarios solicitar un informe sobre la posición de riesgo de su empresa. El Colegio ya ha estado preparándose para ofrecer esta función, desarrollando un sistema que aún no se ha hecho público pero que, según sus conclusiones preliminares, es capaz de clasificar correctamente al 90% de empresas en riesgo (Gil, 2022).

2.3. Cambios durante la pandemia de COVID-19

Durante el primer confinamiento en marzo y abril de 2020, muchas empresas sufrieron una caída de ingresos brusca e inesperada mientras tenían que seguir cumpliendo sus obligaciones con acreedores. Esta situación se revirtió parcialmente con la recuperación de la movilidad, pero las restricciones han seguido presentes en mayor o menor medida hasta hoy y además han ido acompañadas de cambios en hábitos de consumo. De hecho, el PIB de España aún no ha recuperado el nivel previo a la pandemia ni se espera que lo haga antes de finalizar 2022 (Viaña, 2022).

La brusquedad e intensidad de la pandemia hizo que la tesorería de muchas empresas se resintiese rápidamente y la ralentización de la economía dejó poco margen de maniobra para vender activos con los que suplir la falta de ingresos. Así pues, muchas empresas

dejaron de ser solventes, lo cual según la Ley Concursal habría conllevado la obligación de solicitar concurso de acreedores.

El Gobierno español consideró que era conveniente dar margen a las empresas para recuperar su actividad usual y sus ingresos previos a la crisis, con el fin de no dejar caer empresas que eran viables en condiciones normales y que posiblemente volverían a serlo después de la pandemia. Por ello aprobó la Ley 3/2020, de medidas procesales y organizativas para hacer frente al COVID-19 (Jefatura del Estado, 2020), que elimina temporalmente la obligación de solicitar el concurso por parte del deudor y la posibilidad de solicitarlo por parte de los acreedores.

La moratoria concursal estaba prevista inicialmente hasta el final de 2020, posteriormente se prorrogó hasta final de 2021 y actualmente está en vigor hasta el 30 de junio de 2022. El Gobierno ha justificado las sucesivas prórrogas porque la pandemia aún estaba afectando significativamente a la economía y afirma que gracias a ellas muchas empresas han tenido tiempo de recuperar sus ingresos y han evitado el concurso (Costales y Fuentes, 2021).

No obstante, hay voces críticas que consideran que las prórrogas solo están posponiendo lo inevitable. El Banco de España ha alertado de que un periodo de más de dos años sin obligación de concursos habrá permitido la supervivencia de muchas “empresas zombis” que no tienen ninguna posibilidad de escapar de la insolvencia, pero que acumulan deudas cada vez mayores (Olcese, 2021), generando un efecto de bola de nieve. También ha advertido del esperable colapso en los juzgados cuando termine la moratoria, ya que todos los concursos acumulados tendrán que declararse en un plazo de dos meses.

Otra corriente crítica con la moratoria y sus prórrogas se basa en un argumento más conceptual. El concurso de acreedores se diseñó como un mecanismo para reflotar empresas en problemas y es más útil cuanto menos tiempo pase antes de que las empresas en riesgo acudan a él. El problema es que la sociedad española percibe este mecanismo con miedo porque lo confunde con la liquidación, así que demora su declaración todo lo posible y cuando lo hace ya es demasiado tarde. Según esta corriente crítica, la moratoria solo ha contribuido a aumentar este miedo al concurso y a desvirtuar su verdadera función justo cuando más necesaria era (Casanueva, 2020).

En cualquier caso, esta situación hace aún más importante la aprobación de una reforma de la Ley Concursal que introduzca alertas tempranas robustas. Cuanto antes se detecta el riesgo de insolvencia antes se puede empezar a trabajar para solucionarlo, reduciendo el endeudamiento y evitando tener que declarar el concurso de acreedores, que dadas las circunstancias post-pandémicas puede acabar sobrecargando al sistema judicial.

3. Relevancia de las alertas tempranas en la economía española

Aunque la Directiva de la UE haya sido el detonante para la reforma de la Ley Concursal española, los datos disponibles muestran que una reforma de nuestro sistema preconcursal era necesaria desde hace tiempo. Este capítulo analiza estos datos para cuantificar el impacto que tienen actualmente los concursos de acreedores en nuestra economía y el posible beneficio de implementar un sistema de alerta temprana.

3.1. Fuentes de estadística concursal

En España, tenemos cuatro fuentes principales de datos estadísticos relacionados con los procedimientos concursales: el Consejo General del Poder Judicial (CGPJ), el Colegio de Registradores de la Propiedad, Mercantiles y Bienes Muebles de España (CORPME), el Consejo General del Notariado y el Banco de España (Moral, 2021, p. 32). No obstante, cada institución recaba datos con distinto propósito, así que en muchos casos las metodologías son distintas y los datos son limitados. De hecho, la falta de sistemas de estadística concursal centralizados es un problema no solo en España sino en toda Europa, y por ello la Directiva UE 2019/1023 apela a los Estados miembros a desarrollar sistemas más robustos.

Para el caso que nos ocupa, podemos obtener información relevante del CGPJ y el CORPME. El CGPJ proporciona información desde un punto de vista judicial. Todos los juzgados de España redactan un boletín con cierta información de forma trimestral y los resultados se hacen públicos anualmente. La información relevante que podemos obtener de ahí hace referencia a los procedimientos concursales: número de concursos tramitados, fases de cada concurso, número de acuerdos de refinanciación, número de planes de liquidación aprobados, etc.

El CORPME elabora anualmente el Anuario de Estadística Concursal, que analiza cada procedimiento concursal a partir de la información contenida en los Registros Mercantiles (principalmente cuentas anuales y procedimientos concursales). Esta información es

procesada minuciosamente para poder hacer un análisis cohesivo de cada situación. Así, el Anuario incluye información estadística muy relevante, como por ejemplo las principales características de las empresas en concurso (tamaño, edad, plan de viabilidad...), las expectativas de cobro o los factores que inducen a mejores resoluciones.

Además, desde 2021 el CORPME también está a cargo de publicar la Encuesta del Procedimiento Concursal, que hasta entonces dependía del Instituto Nacional de Estadística. Esta encuesta, de periodicidad trimestral, recoge información sobre los concursos de personas tanto físicas como jurídicas y algunos datos clave como la ubicación de la persona o empresa, el sector de actividad y el volumen de negocio.

A pesar de estas múltiples fuentes de información, el hecho de que los datos provengan de fuentes distintas y de que cada entidad los recolecte para sus propios usos produce lagunas de información en algunos ámbitos. Por ejemplo, es difícil encontrar estadística preconcursal útil porque, al no haber un sistema de alerta temprana bien desarrollado que distinga a las empresas sanas de aquellas en una senda negativa, ninguna institución analiza actualmente a las empresas que están en problemas pero que aún no se han declarado en concurso (Moral, 2021, p. 41).

Es probable que esta falta de información preconcursal estandarizada y accesible haya contribuido a la poca importancia que se ha concedido hasta ahora a los sistemas de alerta temprana. Es difícil valorar la necesidad de invertir recursos en algo si no se puede cuantificar el beneficio que se obtendrá con ello, porque no hay forma de calcular si el retorno de la inversión es positivo. Quizás por ello, la Directiva, en su Artículo 29, establece unos requisitos mínimos de estadística concursal que deberán recopilar y publicar anualmente todos los Estados miembros (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2019).

3.2. Impacto de los concursos de acreedores

A pesar de la falta de información que hemos comentado en la sección anterior, la información disponible es suficiente para hacernos una idea del impacto de las insolvencias empresariales en la economía española.

Según el Instituto Nacional de Estadística, en el año 2020¹ pasaron por el procedimiento concursal 3993 empresas (frente a 4318 en el año 2019, ya que, gracias a la moratoria concursal, la pandemia no tuvo un impacto relevante en estas cifras) (Instituto Nacional de Estadística, 2019–2020). De estas empresas, el Anuario Concursal del CORPME analiza en profundidad a 3788, es decir, la gran mayoría. La siguiente tabla muestra el tamaño de estas empresas en cuanto a activo, pasivo, volumen de negocio y empleados.

DIMENSIÓN DE LA CONCURSADA						
PERCENTILES	p5	p25	p50	p75	p95	Obs.
Activo (€)	13.670	92.535	291.944	1.016.697	6.764.174	2.861
Pasivo Exigible (€)	23.136	104.663	300.672	944.764	5.835.459	2.940
Volumen de Negocio (€)	22.379	167.326	448.714	1.224.926	6.655.766	2.585
Asalariados	1	3	6	14	53	2.405

Figura 1: Dimensión de las empresas concursadas en España en 2020 (van Hemmen, 2021, p. 5)

El Anuario también provee estadísticas de los resultados de los procesos concursales. El 85% de las empresas que se declaran en concurso pasa directamente a la fase de liquidación, el 8% intenta llegar a un acuerdo o convenio con los acreedores pero no lo consigue, y solo el 6% restante logra evitar la liquidación.

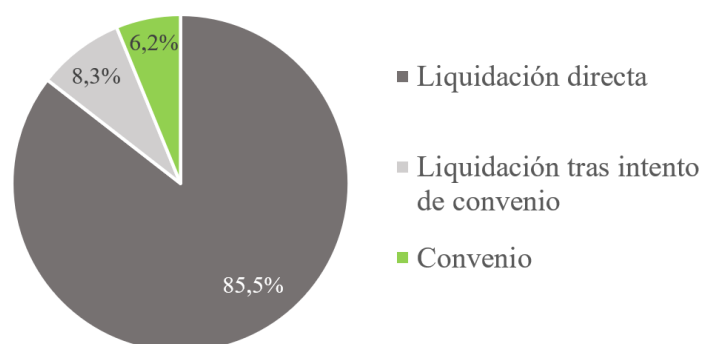


Figura 2: Desenlace de los procesos concursales en España en 2020 (van Hemmen, 2021, p. 30 y elaboración propia)

¹ La mayoría de los datos que se analizarán en este apartado hacen referencia al año 2020 ya que la información a cierre de 2021 aún no está disponible para la mayoría de fuentes.

Estos resultados no son nada positivos, ya que muestran que los procedimientos concursales en vigor solo consiguen salvar a una pequeña parte de las empresas que los utilizan. Demuestran que, en la mayoría de los casos, las empresas solicitan el concurso cuando ya es demasiado tarde para salvarlas (probablemente debido al miedo al concurso que, como ya hemos comentado, es tan común en España). En definitiva, justifican la necesidad de implementar un sistema de alertas tempranas sólido.

Podemos utilizar todos estos datos para estimar el impacto medio que tendría cualquier mejora en los procesos de ayuda preconcursal. Por ejemplo, una mejora que consiguiera evitar la liquidación de un 10% de las empresas que anualmente pasan por concurso ayudaría a recuperar 120 M€ en pasivos insatisfechos que de otra forma pueden convertirse en impagos y afectar significativamente a la salud financiera de los acreedores. Además, esta misma mejora del 10% contribuiría a mantener 2400 puestos de trabajo², evitando el consiguiente gasto social en prestaciones por desempleo.

Más allá del impacto directo, también hay que tener en cuenta las consecuencias de segundo orden. Cuando una empresa deja de pagar sus deudas, afecta a todo el sector económico: si los proveedores y empleados dejan de cobrar inesperadamente, sus previsiones de caja se ven modificadas y es posible que tengan que dejar de pagar sus propias deudas o reducir sus gastos, empobreciendo al sistema económico en su conjunto. Es muy difícil cuantificar las consecuencias de segundo orden porque dependen de cada caso, pero tenemos la crisis económica de 2008 como ejemplo reciente de cómo las insolvencias pueden producir un efecto dominó muy dañino para el conjunto de la economía.

Para finalizar este análisis de estadística concursal, también es interesante analizar la distribución por número de empleados porque ayuda a comprender la relevancia de las PYMES. En 2020, el 95% de las empresas concursadas tenía menos de 50 empleados, el 3,5% tenía entre 50 y 200, y solo el 1,5% restante contaba con más de 200 empleados (van Hemmen, 2021). Así pues, cualquier propuesta de mejora en el ámbito concursal

² Estos cálculos se han realizado tomando el valor mediano (percentil 50%) del pasivo y de los asalariados respectivamente, y multiplicándolos por 400 empresas, que representan el 10% del total de empresas que pasan por concurso anualmente.

deberá tener en cuenta las necesidades de las PYMES, ya que serán casi el 99% de las empresas beneficiarias de la propuesta.

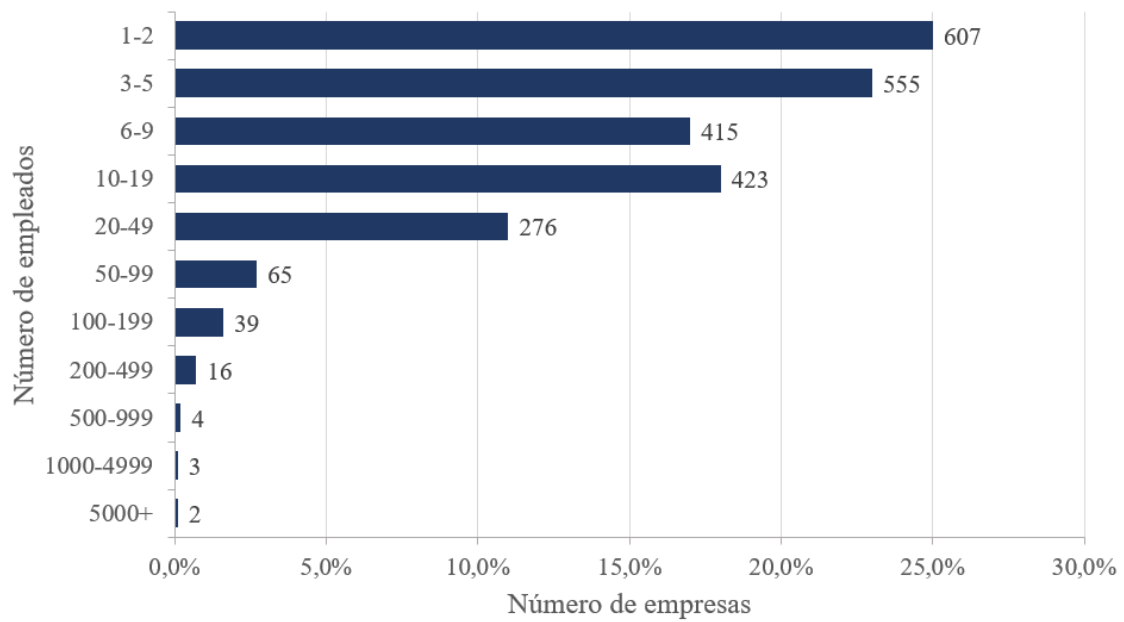


Figura 3: Tamaño de las empresas concursadas en España en 2020 (van Hemmen, 2021, p. 6 y elaboración propia)

4. Modelos de alerta temprana en otros países

Como paso previo a proponer un sistema de alerta temprana para España, es interesante analizar la situación en otros países que ya han puesto en marcha herramientas con el mismo objetivo. A continuación, hemos seleccionado una muestra de países de referencia basándonos en dos criterios: son países de nuestro entorno, con un tejido empresarial y marco legislativo similares a los de España, y han utilizado enfoques distintos que pueden complementarse.

Ninguno de los sistemas de estos países es directamente exportable a España porque cada país tiene sus propias características, pero se pueden extraer conclusiones generales y aprendizajes muy útiles para maximizar las probabilidades de éxito de la implantación de alertas tempranas en España.

4.1. Italia

En enero de 2019, anticipándose incluso a la Directiva europea, Italia reformó su ley concursal (Gismondi, s. f.) introduciendo el “*Codice della crisi d’impresa e della insolvenza*” (Conte, 2019) (en español, “código de la crisis empresarial y la insolvencia”), una ley que busca promover la continuidad empresarial. El Título II de la ley define un sistema de alerta temprana para las empresas italianas basado en indicadores internos de la empresa. Cada tres años, el Consejo nacional de auditores y expertos contables se reúne para revisar estos indicadores que tienen que servir para predecir la posible insolvencia. Actualmente, los indicadores vigentes se estructuran en tres niveles de verificación (Casciello, 2021):

En primer lugar, se verifica que la empresa esté al corriente de sus pagos o que no haya tenido retrasos significativos. También se verifica que el patrimonio neto de la empresa esté por encima del mínimo legal aplicable en cada caso. Si esto no se cumple, no es necesario verificar nada más para poder afirmar que la empresa está en una mala situación económica.

En segundo lugar, se verifica la ratio de cobertura de deuda o “Debt Service Coverage Ratio” (DSCR). Este indicador mide si los ingresos operativos netos (no extraordinarios) de la empresa son suficientes para pagar los vencimientos de deuda en un periodo determinado, que en Italia es de seis meses. Si la ratio está por encima de 1, significa que los ingresos operativos son mayores que los vencimientos de deuda y se considera que la empresa no está en riesgo de insolvencia. Si está por debajo de 1, se activa la alerta porque significa que la empresa tiene que usar reservas de caja para poder pagar todas sus deudas.

$$- \text{ Ratio de cobertura de deuda (DSCR)} \rightarrow \frac{\text{Ingresos operativos netos}_{(t-6 \text{ meses})}}{\text{Deuda a pagar}_{(t-6 \text{ meses})}}$$

En caso de que el DSCR no esté disponible o los datos sean poco fiables, se activa un tercer nivel de verificación compuesto por cinco índices:

$$- \text{ Índice de sostenibilidad de los gastos financieros} \rightarrow \frac{\text{Gastos financieros}}{\text{Resultado neto}}$$

$$- \text{ Índice de adecuación del capital} \rightarrow \frac{\text{Patrimonio neto}}{\text{Pasivo}}$$

$$- \text{ Índice de flujo de caja respecto a activos} \rightarrow \frac{\text{Flujo de caja}}{\text{Activos}}$$

$$- \text{ Índice de liquidez} \rightarrow \frac{\text{Activo a corto plazo}}{\text{Pasivo a corto plazo}}$$

$$- \text{ Índice de deuda con las instituciones} \rightarrow \frac{\text{Deuda de cotizaciones sociales+impuestos}}{\text{Activos}}$$

Los valores recomendables en cada uno de estos índices dependen mucho del sector de actividad de la empresa. El Consejo de expertos se encarga de definir unos valores umbral para cada sector y, si la empresa los supera, se considera que puede estar en riesgo de problemas financieros. No obstante, mientras que los dos primeros niveles de verificación se consideran “síntomas de una crisis evidente”, este tercer nivel solo es un “indicador de una crisis probable”.

El propio Consejo es consciente de que estos índices son solo aproximados ya que para saber si una empresa está realmente en riesgo hay que analizar sus cuentas en detalle. Por eso, los umbrales de alerta que define son generosos, buscando evitar falsos positivos aún a costa de limitar la utilidad del modelo (Caicoya et al., 2020).

Si quisiéramos exportar el sistema italiano a España encontraríamos varios problemas relacionados con la complejidad. En primer lugar, en Italia la implementación de estas verificaciones recae por un lado en la propia empresa, incluyendo a sus órganos de control, y por otro a los auditores de cuentas. En Italia es mucho más común auditar empresas que en España, de hecho la mayoría de PYMES españolas no cuentan con un auditor que pudiera aportar los conocimientos financieros necesarios para calcular estos índices de forma correcta y fiel a la realidad. Se podría intentar popularizar el uso de auditores igual que es común contratar a asesorías de otros tipos, pero supondría un coste adicional para las empresas y muchas no lo harían.

Además, hay que recordar que el proyecto de reforma de la Ley Concursal apunta a que será únicamente la propia empresa la que, a voluntad propia, podrá usar las herramientas de alerta temprana si lo desea. Por lo tanto, si la reforma definitiva mantiene intacta esta parte del proyecto, las herramientas que se ofrezcan tendrán que ser atractivas y fáciles de utilizar para empresas de cualquier tipo. No podemos pretender que una pequeña empresa tenga que hacer grandes esfuerzos para entender cómo calcular su riesgo de insolvencia.

4.2. Dinamarca

El modelo danés ha tenido bastante recorrido e incluso ha traspasado fronteras, por lo que merece la pena analizarlo en detalle. La sección 4.2.1 describe la lógica y el funcionamiento del modelo, la sección 4.2.2 profundiza en las técnicas de *Machine Learning* empleadas y la sección 4.2.3 explica cómo se ha extendido a otros países de Europa.

4.2.1. Modelo de reestructuración danés

Quizás el modelo que más éxito ha tenido hasta el momento es el que se ha implantado en Dinamarca, llamado “*Early Warning Denmark*”, que desde 2007 ha ayudado a más de 6000 empresas en estado de crisis (Moller y Mukherjee, 2019). Dinamarca es el país europeo con mayor ratio de concursos de acreedores por empresa (un 2,9% de sus empresas pasan por el proceso, frente a un 0,3% en España) (Caicoya et al., 2020), pero

esto no significa que en Dinamarca haya más fracasos empresariales. Por el contrario, el modelo danés se basa en reconocer las situaciones de riesgo lo antes posible para poder corregirlas. Pasar por un proceso de reestructuración no supone un estigma para las empresas sino una oportunidad de salir adelante.

La filosofía de programa es proporcionar un sistema de asistencia imparcial y confidencial a empresas que lo necesiten, de forma totalmente gratuita. Para ello, el programa se nutre de una red de voluntarios con amplia experiencia en sus respectivos sectores que cubren todos los servicios que suele necesitar una empresa en apuros: asesoría legal, contabilidad, estrategia, marketing, etc. De hecho, algunos de los principales bufetes de abogados daneses especializados en insolvencia colaboran con este programa.

El programa consta de dos niveles de actuación. En el primer nivel interviene un experto de *Early Warning* que analiza la compañía y sus finanzas, intenta encontrar la raíz del problema y cuantifica su posible impacto para los acreedores. Después dirige a la empresa hacia el segundo nivel del programa, que en función de sus hallazgos puede tomar dos caminos.

Por un lado, si el experto considera que la situación se puede reconducir internamente, pone en contacto a la empresa con mentores del mismo sector que harán recomendaciones sobre cómo mejorar la gestión. Estos mentores suelen ser dirigentes de otras compañías, emprendedores, etc. Por otro lado, si el experto cree que la situación requiere una reestructuración de la deuda, dirige a la empresa a asesores legales expertos en el tema, que ayudan a buscar un acuerdo extrajudicial con los acreedores o, incluso, a llevar el proceso por vía judicial (Menezes et al., 2020). La Figura 4 ilustra todo este proceso.

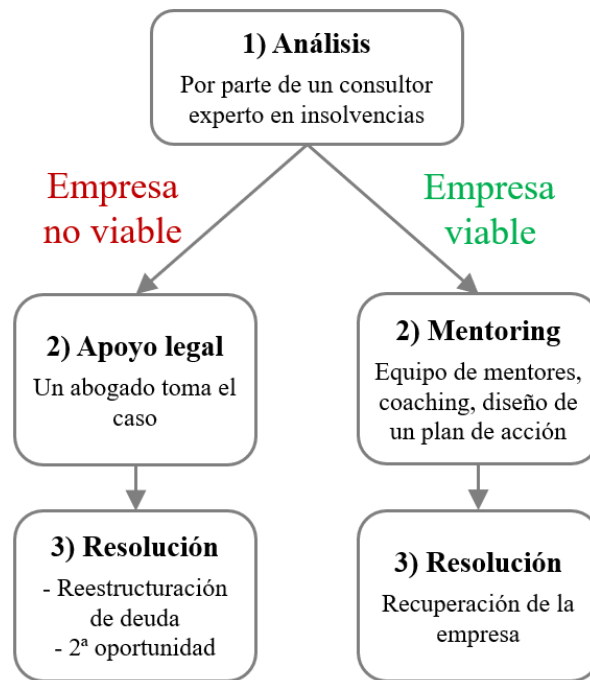


Figura 4: Modelo de reestructuración danés (Menezes et al., 2020 y elaboración propia)

4.2.2. Aplicación de Machine Learning ³

Gracias a que el programa danés ya lleva 15 años en acción, sus responsables han ido aprendiendo de las experiencias de empresas que han pasado por sus manos y han podido mejorarlo. Hace unos años descubrieron que muchas empresas fracasaban porque entraban en el programa cuando ya era demasiado tarde y la deuda había crecido demasiado. Esto sucedía porque muchos empresarios en problemas tendían a perder la noción de la realidad, achacaban su situación a factores externos, y reaccionaban con apatía a la hora de tomar decisiones para implementar cambios (Menezes et al., 2020).

Para esquivar la falta de proactividad por parte de los empresarios, el programa aprovechó los últimos avances en *Machine Learning* (en adelante, ML) para diseñar un sistema de alerta temprana autónomo que detecta a empresas en riesgo sin necesidad de intervención por parte de los dueños. Esto se ha convertido en un elemento fundamental del éxito del

³ A menos que se indique lo contrario, toda la información expuesta en este apartado está obtenida de un artículo técnico de la Autoridad de Negocios Danesa en el que se explica el funcionamiento técnico de sus herramientas predictivas (Danish Business Authority, 2016).

programa y merece la pena analizarlo en profundidad porque tiene potencial para aplicarse en otros países.

El modelo de ML que han desarrollado recibe datos que aparecen en las cuentas anuales de las empresas y devuelve un valor entre 0 y 1 (o, lo que es lo mismo, 0% a 100%) que representa la probabilidad de insolvencia. En Dinamarca, desde 2012 todas las empresas tienen que presentar sus cuentas anuales de forma digital, por lo que esta información está disponible para su análisis automatizado.

La documentación financiera que presentan las compañías danesas varía dependiendo del tipo de sociedad y tamaño del negocio, pero el mínimo común exigible a todas las empresas es el balance de situación y la cuenta de resultados, así que el modelo se basa únicamente en estos dos documentos para que pueda ser aplicable a cualquier empresa. De ellos se toman 19 métricas que se introducen en el modelo (por ejemplo, el activo total, el beneficio neto, la tesorería...). Llamaremos a estas métricas “datos de partida”. El Anexo B detalla los 19 elementos financieros que conforman estos datos de partida.

No obstante, para valorar el estado financiero de una compañía normalmente no es suficiente con leer su balance y cuenta de resultados. Las conclusiones más interesantes suelen obtenerse al utilizar estos documentos para calcular ratios que permitan comparar a la compañía con el resto del mercado. El modelo danés reconoce esto y calcula 30 ratios a partir de los datos de partida. Llamaremos a estas ratios “datos procesados”. El Anexo C detalla todos los datos procesados y las fórmulas utilizadas para calcularlos. Además, para las cinco ratios que han considerado más significativas, se calcula tanto la ratio en sí como la diferencia con el año anterior, haciendo un total de 35 datos procesados. Estas ratios son:

- Ratio de resultado operativo frente a bruto: $\frac{\text{Resultado bruto} - \text{Resultado operativo}}{\text{Resultado bruto}}$
- Ratio de resultado operativo frente a neto: $\frac{\text{Resultado operativo} - \text{Resultado neto}}{\text{Resultado neto}}$
- Rentabilidad financiera (Return on Equity): $\frac{\text{Resultado neto}}{\text{Patrimonio neto}}$
- Ratio de distribución de beneficios: $\frac{\text{Beneficios distribuidos}}{\text{Resultado neto}}$
- Ratio de solvencia: $\frac{\text{Patrimonio neto}}{\text{Activos}}$

La puesta en marcha de cualquier modelo de ML requiere una primera fase de entrenamiento que consiste en introducir datos de ejemplo ya clasificados y dejar que el modelo busque patrones característicos que le permitan predecir la clasificación de otros elementos similares. En el caso que nos ocupa, el equipo danés entrenó el modelo con los datos de 3454 empresas, 720 de las cuales estaban en situación de riesgo.

La segunda fase consiste en dejar que el modelo clasifique otra serie de datos distinta y después medir su fiabilidad para comprobar si lo está haciendo correctamente. El modelo danés obtuvo una fiabilidad del 90%. Concretamente, es capaz de identificar correctamente al 95% de las compañías en buen estado y al 72% de las compañías en problemas. Estos son unos resultados satisfactorios, ya que permiten lanzar una alerta temprana a tres de cada cuatro empresas que se dirigen a la insolvencia, mientras que solo alerta innecesariamente a una de cada 20 empresas sanas.

Los detalles del algoritmo de ML aplicado exceden el alcance de este trabajo, por lo que solo vamos a mencionar unas pinceladas básicas relevantes. Está programado en el lenguaje de programación Python, que es actualmente el lenguaje más popular del mundo (Eastwood, 2020). Además, las librerías de código utilizadas (*Scikit-learn* principalmente) y la técnica de ML aplicada (*gradient boosting*) provienen de fuentes de código abierto que pueden reutilizarse sin tener que pagar al autor. El propio desarrollo del equipo danés está publicado en abierto. Todo ello permite que cualquier persona con conocimientos técnicos pueda tomar el desarrollo actual y aplicarlo a otro conjunto de empresas, por ejemplo en otro país.

4.2.3. Early Warning Europe

El éxito del sistema *Early Warning Denmark* hizo que, en 2016, la Comisión Europea lo incluyera en su programa COSME, destinado a fomentar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas. A través de él, se financió un proyecto piloto para extender el sistema a otros países de la Unión: España, Italia, Grecia y Polonia.

El escollo más importante que tuvo que solventar el piloto fue el de las diferencias culturales entre Dinamarca, un país de cultura nórdica, y los países objetivo. Estas diferencias se mostraron en la dificultad para reclutar voluntarios que permitieran replicar la estructura de soporte a empresas en problemas: el perfil de especialista o persona con

amplia experiencia en negocios no suele ofrecerse como voluntario. Otro escollo que hubo que superar fue la adaptación a las estructuras de soporte a empresas insolventes de cada país, que eran muy distintas (recordemos que aún no se había aprobado la Directiva de la UE para armonizarlas). Hubo que diseñar modelos operativos específicos para trabajar con cada conjunto de instituciones nacionales (Moller y Mukherjee, 2019).

A nivel técnico, hubo que adaptar el modelo predictivo de ML danés a las características de las empresas de cada país. Para ello había que volver a entrenar el modelo, pero se encontraron con la dificultad de que ninguno de los países objetivo ofrecía tantos datos contables digitalizados y abiertos como Dinamarca, así que solo utilizaron los datos de 100 empresas de cada país. No obstante, la capacidad predictiva del modelo obtenido fue buena (y habría podido ser mejor de haberlo entrenado con los datos de más empresas): mostró una fiabilidad del 86% y fue capaz de detectar al 68% de empresas en riesgo.

En general, los resultados globales del proyecto piloto fueron satisfactorios en Italia, Grecia y Polonia, donde se consiguió implantar mecanismos de alerta temprana a nivel nacional que desde entonces han ayudado a más de 2000 empresas. A partir de 2019 se impulsó una segunda fase en seis países más: Finlandia, Croacia, Hungría, Luxemburgo, Lituania y Eslovenia, y se creó una red de expertos para impulsar la cooperación entre países (Early Warning Europe, s. f.).

En España, el proyecto no cumplió sus objetivos porque debido a la descentralización de las instituciones no logró implementarse a escala nacional. Actualmente solo lo utiliza la Comunidad de Madrid, que lo ha incluido en su programa SOS Empresa, un sistema de asesoramiento a PYMES y autónomos en problemas (Comunidad de Madrid, s. f.), en el cual profundizaremos en la sección 5.4. En todo caso, el piloto ha servido para demostrar que el modelo predictivo danés se puede adaptar al tejido empresarial español.

4.3. Francia

Francia lleva décadas fomentando un modelo de reestructuraciones preventivas acompañado de un sistema de alertas tempranas para ayudar a las empresas lo antes posible. De forma similar a lo que ocurre en Italia, los auditores tienen la responsabilidad de alertar a los responsables de la empresa si detectan cualquier síntoma de peligro y, si

estos no toman las medidas oportunas, también deben alertar a los juzgados de lo mercantil competentes (Martínez et al., 2021).

Los accionistas de las empresas (incluso minoritarios) y los trabajadores también pueden colaborar en el proceso, ya que tienen la potestad de pedir información a la dirección de la empresa acerca de circunstancias que podrían poner en peligro su buen funcionamiento. Estos *stakeholders* no pueden considerarse como responsables de dar una alerta temprana porque no tienen ninguna obligación de pedir información, pero suelen ser un elemento de presión que incentiva a los equipos directivos a resolver los factores de riesgo lo antes posible.

Es relevante analizar la participación de los tribunales franceses, pues se inicia antes incluso de que las empresas sean insolventes. Cuando un juzgado recibe información del riesgo de impago de una empresa, puede recabar información de la empresa, empleados, bancos e instituciones públicas, entre otros, para corroborar la situación (Balp, 2019). En caso de que concluya que la empresa está en situación de insolvencia, el propio juzgado puede iniciar el procedimiento concursal *ex-officio*, sin tener que esperar a la solicitud por parte del deudor.

En caso de que la empresa muestre síntomas de riesgo pero aún no sea insolvente, se insta al empresario a solicitar un proceso de conciliación, gestionado por un administrador de insolvencias al margen de los tribunales. El resultado de estos procesos suele ser satisfactorio: en un 80% de los casos, se firma un acuerdo de reestructuración entre el deudor y los acreedores que han querido participar y se evita entrar en el proceso concursal.

La clave del éxito de estos procesos de conciliación es que se incentiva a los empresarios a iniciarlos lo antes posible, por lo que hay más probabilidades de encontrar una solución. Esto se consigue en parte a través de medidas coercitivas (los empresarios se arriesgan a responder con su patrimonio personal si no activan el proceso) pero sobre todo con medidas coactivas: ofrecen total confidencialidad y no participan los tribunales, por lo que los empresarios los perciben como menos lesivos que los procedimientos concursales al uso.

Además, el sistema francés tiene la particularidad de que implementa incentivos financieros para empujar a las empresas a detectar su situación de riesgo proactivamente y buscar soluciones previas al concurso. Por ejemplo, es frecuente que las instituciones regionales (equivalentes a nuestras comunidades autónomas) den apoyo financiero durante las etapas de búsqueda de soluciones preconcursales (Martínez et al., 2021).

5. Propuesta de sistema de alertas tempranas en España

Este capítulo propone un sistema de alertas tempranas inspirado en los aprendizajes de los países de nuestro alrededor, pero adaptado a las necesidades de España. Consideramos que para que la implementación de un sistema de alerta tenga éxito hay que diseñarlo con tres objetivos principales en mente:

- 1) Crear mecanismos de alerta que no dependan de las propias empresas. Por un lado, hemos visto que los empresarios tienen a minimizar el tamaño de sus problemas y que, aun siendo conscientes de los mismos, suelen intentar resolverlos por sus propios medios. Por otro lado, también hemos corroborado que un factor fundamental en el éxito de los programas de reestructuración es la anticipación, es decir, no dejar crecer los problemas financieros porque rápidamente se produce un efecto “bola de nieve” que desemboca irremediablemente en la liquidación. Por ambos motivos, el sistema de alerta temprana debe tener un componente autónomo que le permita dar la señal de alarma cuando aún hay margen de reacción.
- 2) Conseguir que el sistema sea atractivo para las empresas. Un factor común en el éxito de las alertas tempranas en los países que hemos analizado ha sido que las herramientas estaban pensadas para ser recibidas positivamente por parte de las empresas que debían utilizarlas (por ejemplo, ofreciendo servicios totalmente gratuitos y garantizando la confidencialidad). Es fundamental que los sistemas de alerta temprana que implementemos sean bien recibidos por parte del tejido empresarial español y no sean vistos como un trámite burocrático adicional que hay que intentar evitar. Queremos que las empresas en dificultades busquen acogerse a estos sistemas y tengan una actitud colaborativa en vez de ocultar sus problemas.
- 3) Diseñar un sistema viable, adaptado a las particularidades de España. En este sentido, la limitación más relevante es la falta de recursos económicos que destinar a estas herramientas: no sería realista proponer un sistema que requiriera un gasto

público significativo porque el Estado español tiene otras prioridades de gasto. Otra limitación importante es la estructura de gobierno descentralizado que tenemos en nuestro país, que hace que la compartición de datos, recursos y procesos sea muy complicada. En definitiva, hay que tener en cuenta la realidad externa para que el sistema sea útil y pueda cumplir su propósito.

Para cumplir estos objetivos, se ha diseñado una propuesta de alertas tempranas que consta de tres fases: en primer lugar, un filtrado automatizado o *screening* que no requiere intervención humana; en segundo lugar, una auto-evaluación más precisa que hace la propia empresa; y en tercer lugar, una verificación manual por parte de un experto. Estas tres fases pueden visualizarse como capas concéntricas: hay que “suspender” la evaluación de cada capa para pasar a la siguiente. Las siguientes secciones describen cada una de estas fases.

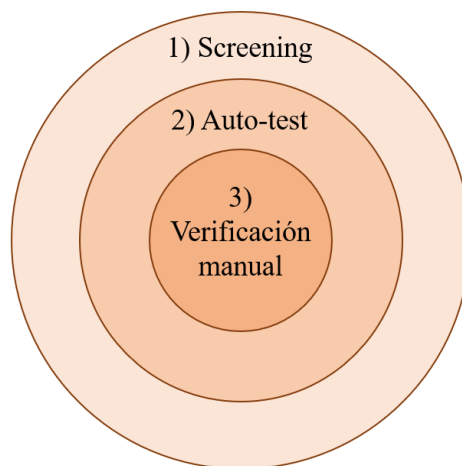


Figura 5: Estructura del modelo de alerta temprana propuesto (elaboración propia)

5.1. Primera fase: *Screening* automatizado

La primera fase del sistema de alertas tiene que cumplir dos premisas básicas: por un lado, ser capaz de analizar todas las empresas activas en nuestro país, ya que en esta fase inicial aún no tenemos información para descartar a ninguna. Por otro lado, repetir estos análisis recurrentemente, ya que la situación de las empresas varía a lo largo del tiempo. Sin embargo, en España hay más de 1,2 millones de empresas activas contando solamente sociedades limitadas y sociedades anónimas (Instituto Nacional de Estadística, 2021). La

escala de análisis que requiere esta cantidad de empresas hace que cualquier análisis manual sea inviable económicamente, además de muy ineficiente.

Una opción sería confiar en que las propias empresas controlen su salud financiera con relativa frecuencia. Esta opción sería la más sencilla, pero la experiencia de otros países y de la situación concursal en España hasta ahora nos indica que los empresarios tienden a dar poca importancia a sus problemas financieros hasta que ya es demasiado tarde para reconducirlos.

Otra opción sería tomar el ejemplo italiano o francés y utilizar a los auditores como apoyo para tener el primer aviso. El problema es que en España las empresas solo están obligadas a contratar auditores de cuentas si superan los siguientes umbrales: 2,85 M€ de activos totales, 7 M€ de facturación anual o 50 empleados (Accountancy Europe, 2020). Estos umbrales excluyen a la mayoría de las empresas. Por ejemplo, solo el 5% de empresas que pasan por concurso tienen más de 50 empleados (van Hemmen, 2021, p. 6). Para adoptar alertas tempranas basadas en auditores habría que reducir estos umbrales, lo cual supondría un coste añadido para las empresas más pequeñas.

Así pues, la opción que más se adapta a las necesidades de esta primera fase, teniendo en cuenta las características del tejido empresarial español, es la danesa: un sistema de *Machine Learning* que reciba los datos de todas las empresas y los analice sin necesidad de intervención manual. Además, el proyecto piloto Early Warning Europe (ver sección 4.2.3) ya ha demostrado que el sistema predictivo danés es exportable a otros países, así que ya disponemos de una base probada para empezar a construir el sistema español.

Como hemos explicado en la sección 4.2.2, el modelo de ML danés consigue obtener una fiabilidad global del 90% a la hora de clasificar la salud financiera de las empresas de su país. En concreto, es capaz de identificar correctamente al 95% de las compañías en buen estado y al 72% de las compañías en problemas. Estos resultados fueron algo peores en el piloto de implantación en otros países, entre ellos España, pero hay que tener en cuenta que solo se disponía de los datos de 100 empresas de cada país para enseñar al modelo a detectar empresas en riesgo.

Vistos los datos anteriores, la implantación de este modelo predictivo en España requiere dos modificaciones fundamentales. Por un lado, hay que obtener datos históricos de

muchas más empresas que permitan entrenar mejor al modelo. En Dinamarca se utilizaron unas 3500 muestras, pero sería interesante obtener incluso más. Estas muestras tienen que contener tres elementos: el balance de situación, la cuenta de pérdidas y ganancias y un indicador de riesgo de insolvencia de la empresa, que la propia Directiva define como la declaración de concurso de acreedores en los dos años siguientes. Toda esta información puede obtenerse del Registro Mercantil (Ministerio de Justicia, 2021), así que solo sería necesario que una persona experta en tratamiento de datos obtuviera las muestras deseadas del Registro, las procesase para estandarizar su formato, y las preparase para introducirlas al modelo de ML.

Por otro lado, las características predictivas del modelo danés no son las óptimas para el uso que queremos darle en nuestro sistema: detecta con un 95% exactitud las compañías en buen estado (no da falsos positivos), pero solo con un 72% de exactitud a las compañías en problemas (una de cada cuatro no es detectada). El funcionamiento de nuestro sistema de alerta por fases depende de la correcta categorización en esta primera fase, así que es necesario ajustar el nivel de sensibilidad del modelo para que no pase por alto a tantas compañías en problemas. Esto conllevará incrementar también el número de falsos positivos, pero eso no es tan problemático ya que la mayoría de estos se eliminarán en el filtrado de la segunda fase.

Una vez entrenado el modelo con un buen número de empresas españolas y modificado para cumplir las características deseadas, será el momento de ponerlo en marcha. Puesto que sus predicciones se basan en las cuentas anuales de las empresas, se puede ejecutar de forma anual para cada empresa, tan pronto como sus cuentas anuales estén disponibles en el Registro Mercantil. Cuando el modelo detecte una empresa en posible riesgo de insolvencia, se pasará a la segunda fase.

5.2. Segunda fase: Cuestionario de autodiagnóstico

Esta fase se activará cuando una empresa sea categorizada como potencialmente insolvente por el modelo de *Machine Learning*. Cuando esto ocurra, la empresa recibirá una notificación a través de todos los canales de comunicación disponibles en la que se

explicará que se ha detectado una posible situación de riesgo y se ofrecerá una herramienta de auto-análisis online para verificarlo.

El objetivo de esta herramienta será conseguir información adicional a la que aparece en las cuentas anuales (por ejemplo, las proyecciones de ingresos y gastos a futuro), y también tener una visión lo más actualizada posible de la empresa. Se propone el formato de auto-cuestionario por dos motivos: los empresarios son quienes tienen la información más actualizada y completa del estado de sus empresas, y se evita la participación de agentes externos, minimizando el coste de esta fase para las arcas públicas.

Una ventaja añadida de ofrecer el auto-test en formato online y abierto es que cualquier empresario que tenga dudas sobre la salud financiera de su empresa podrá realizar la auto-evaluación por iniciativa propia si así lo desea. No tendrá que esperar a ser notificado por el *screening* automatizado, que puede sufrir retrasos por la periodicidad anual del análisis de los documentos contables o por un fallo predictivo del modelo. No obstante, esto solo se conseguirá si se da la suficiente publicidad a esta herramienta de auto-evaluación como para que sea un recurso fácil de encontrar si un empresario busca ayuda. La sección 5.5 profundiza en este aspecto.

Para reducir costes y evitar duplicidades, el desarrollo de esta herramienta online puede basarse en otra ya existente: el cuestionario de autodiagnóstico de salud empresarial, que depende del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Este es un cuestionario online dirigido a PYMES en el que se plantean una serie de preguntas de respuesta Sí/No que abordan cinco ámbitos de la empresa: Planificación y control, Relación con clientes y proveedores, Recursos humanos, Finanzas y Apoyo y asesoramiento legal (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, s. f.). Actualmente las preguntas son bastante básicas y, por consiguiente, los consejos que ofrece no profundizan mucho en la situación concreta de la empresa. Por ejemplo, para evaluar el estado financiero de las empresas, algunas de las preguntas son si se han dejado de pagar deudas o salarios o si las entidades financieras han denegado créditos.



Autodiagnóstico de salud empresarial

Dirigida a propietarios de pequeñas y medianas empresas (pymes) y empresarios individuales (autónomos).

Ayuda a realizar una evaluación del negocio para prevenir posibles dificultades que puedan surgir.

Esta herramienta no proporciona la solución definitiva a los problemas que pudieran existir ni sustituye el análisis que pueda realizar un profesional especializado.

Para responder a las preguntas se necesitan 15 minutos aproximadamente.

Temas del cuestionario:

- Planificación y control
- Relaciones comerciales: clientes y proveedores
- Recursos humanos, familia y vida personal
- Finanzas y gestión económica
- Apoyo y asesoramiento legal

COMENZAR

Figura 6: Página de inicio del cuestionario de autodiagnóstico (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, s. f.)

Para integrar este cuestionario en el sistema de alerta temprana, sería necesario ampliar la sección financiera incluyendo preguntas que profundicen más en la contabilidad de la empresa. La clave estará en solicitar información que no aparezca en las cuentas anuales o que pueda cambiar rápidamente (por lo que la periodicidad anual de las cuentas no sea suficiente), pero siempre asegurándonos de que sea información fácil de obtener por parte del empresario. A continuación proponemos algunas métricas financieras en esta línea:

5.2.1. Cobertura de deuda

Como hemos mencionado durante el análisis de las alertas tempranas italianas (ver sección 4.1), la ratio de cobertura de deuda o DSCR es uno de los indicadores más utilizados en el mundo financiero para valorar de forma sencilla la capacidad de pagar la deuda, ya sea en empresas o particulares.

El DSCR se calcula de la siguiente manera (Fernando, 2022):

$$DSCR = \frac{\text{Ingresos operativos netos}_{(\text{periodo } t)}}{\text{Deuda a pagar}_{(\text{periodo } t)}}$$

Esta fórmula describe la ratio de forma teórica, pero es necesario concretarla más para que sea posible calcularla a partir de las cuentas de una empresa. Para hacer un cálculo exacto, deberíamos obtener los ingresos operativos netos partiendo del resultado neto, al cual eliminaríamos el efecto de los movimientos contables sin salida de caja (por ejemplo, amortizaciones), así como los ingresos y gastos extraordinarios, etc. En cuanto a la deuda, deberíamos tener en cuenta tanto el principal como los intereses, diferenciando estos últimos por su impacto fiscal positivo en el resultado neto.

Esta forma de calcular el DSCR sería la más exacta, pero es muy compleja a nivel financiero. Muchos empresarios, especialmente de PYMES, no entenderían cómo calcularlo o qué partidas son realmente operativas y cuáles no, con lo cual la exactitud tampoco estaría garantizada. Además, debemos recordar que las alertas tempranas deben ser un mecanismo fácil y accesible más que totalmente exacto, porque para eso el sistema que proponemos está compuesto de varias verificaciones.

Una forma más sencilla, aunque algo menos exacta, de calcular los ingresos operativos netos es partir del EBITDA (beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones). Así ya se excluye el grueso de movimientos contables sin efecto en la caja como son las amortizaciones. Solamente habría que descontar el CapEx (inversiones en capital) para obtener una aproximación a los ingresos operativos netos. Así, además, se puede simplificar el cálculo de la deuda ignorando el impacto fiscal de los intereses porque los ingresos ya se están midiendo antes de impuestos (Corporate Finance Institute, s. f.). La fórmula final es la siguiente:

$$DSCR = \frac{EBITDA - CapEx}{Principal + Intereses}$$

Por regla general, un valor de DSCR por encima de 2 es considerado óptimo ya que significa que la empresa tiene ingresos operativos suficientes para pagar más de dos veces la deuda que corresponde. En cambio, un valor por debajo de 1 se considera indicativo de riesgo porque significa que la empresa no tiene ingresos operativos suficientes para afrontar su deuda y que tendrá que utilizar otras fuentes de caja (por ejemplo, gastando caja acumulada, vendiendo activos o adquiriendo deuda adicional a mayor vencimiento) (Fernando, 2022).

5.2.2. Liquidez

Aunque, como hemos visto, la falta de liquidez no tiene por qué conllevar una situación de insolvencia, sí que es común que acabe derivando en ella. Además, la ventaja de la liquidez es que es fácil de entender para empresarios sin conocimientos financieros específicos. Por ambos motivos, recomendamos utilizar algunas de las siguientes ratios de medida de liquidez para valorar la salud financiera de las empresas.

Una de las pruebas más sencillas es la conocida como Ratio de tesorería o Test ácido, que mide la capacidad de pago del pasivo corriente con los activos que son líquidos o fácilmente monetizables (Lalithchandra y Rajendhiran, 2021, p. 1114). Esta ratio deberá ser mayor que 1 para no tener problemas de liquidez.

$$\text{Ratio de tesorería} = \frac{\text{Clientes} + \text{Inv. financieras corto plazo} + \text{tesorería}}{\text{Pasivo corriente}}$$

Una variante del test ácido aún más sencilla de calcular es la llamada Ratio de disponibilidad, que solamente tiene en cuenta la tesorería disponible y las inversiones financieras temporales de las cuales la empresa pueda disponer con un preaviso de uno o dos días. En este caso, es difícil estimar un valor ideal porque dependerá de factores como la estacionalidad de los ingresos y gastos, pero se puede considerar que un valor por encima de 0,3 es positivo (Amat, 2013, p. 7).

$$\text{Ratio de disponibilidad} = \frac{\text{Inv. financieras temporales} + \text{tesorería}}{\text{Pasivo corriente}}$$

Finalmente, otra ratio muy utilizada es la Ratio de liquidez o Fondo de maniobra, que compara todos los activos corrientes y pasivos corrientes. En este caso, se recomienda un valor por encima de 1 o 1,5, pero hay que tener en cuenta que dependerá de la industria (Amat, 2013, p. 6). Sectores en los que se cobra muy rápido y se paga muy tarde, como los supermercados, pueden tener unas finanzas perfectamente saneadas con un fondo de maniobra negativo.

$$\text{Fondo de maniobra} = \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$$

5.2.3. Ventas

La evolución de las ventas también es un elemento que permite hacerse una idea de la salud de la empresa y que es muy familiar para la mayoría de empresarios. Recomendamos utilizar dos ratios, una para medir el progreso de la empresa internamente y otra para compararlo con el sector en el que opera (Amat, 2013, p. 11).

La ratio de expansión de ventas compara las ventas de un año con las del año anterior. En el cuestionario, se solicitaría a las empresas estimar las ventas a cierre del año en curso para compararlas con las del último año cerrado y así tener una perspectiva más actualizada de la trayectoria de la empresa. El valor obtenido deberá ser mayor que 1 más la inflación anual⁴.

$$\text{Expansión de ventas} = \frac{\text{Ventas año en curso}}{\text{Ventas año anterior}}$$

Por otro lado, la mejor forma de comparar el rendimiento de una empresa con su sector es la cuota de mercado. Por ejemplo, es posible que las ventas de una empresa estén creciendo al 5% anual, pero, si su sector en conjunto crece al 10%, esto significa que la empresa está decreciendo respecto a sus comparables. La información más interesante que nos aporta la cuota de mercado está en su variación interanual, así que se recomienda pedir a las empresas los datos del año anterior y las proyecciones del año en curso.

$$\text{Cuota de mercado} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Ventas sector}}$$

$$\Delta \text{Cuota de mercado} = \frac{\Delta \text{Ventas (año en curso} - \text{año anterior)}}{\Delta \text{Ventas sector (año en curso} - \text{año anterior)}}$$

5.2.4. Comparación con el sector de actividad

Es importante remarcar que las ratios que hemos propuesto en esta sección se tienen que interpretar de una u otra forma según el sector de la actividad de cada empresa. Por ejemplo, algunas industrias trabajan con más inventario, otras son muy estacionales, otras

⁴ Por ejemplo, con una inflación del 2%, la cifra de ventas tiene que aumentar más de un 2% para que realmente podamos afirmar que una empresa está en crecimiento, así que buscaremos obtener un valor mayor que 1,02.

tienen más capacidad para conseguir créditos, etc. Es por ello que los valores óptimos que hemos recomendado son solo meras aproximaciones. Para que el autocuestionario pueda arrojar resultados verdaderamente útiles para cada empresa, se deberían tomar los datos de compañías sanas representativas de cada sector y calcular las ratios medias, para así tener valores comparables en cada caso.

El Banco de España y el Colegio de Registradores calculan anualmente los valores promedio de muchas ratios financieras entre todas las empresas españolas (Banco de España, 2020). Esta base de datos es pública y permite segmentar por tamaño de las empresas y sector de actividad⁵. Sería muy interesante que ampliaran su análisis para incluir las ratios que se utilicen en el cuestionario de autoevaluación, ya que de esta forma se podrían cotejar los resultados del cuestionario con la media de todas las empresas comparables.

5.3. Tercera fase: Verificación manual

El cuestionario de autoverificación online habrá servido para valorar qué empresas tienen riesgo de insolvencia con la información más reciente proporcionada de primera mano por los empresarios. En caso de que los resultados de la prueba sean indicadores de posible insolvencia, el propio test dirigirá a los usuarios hacia la tercera fase del sistema, en la que intervendrá un asesor experto. Para ello, la página solicitará que se adjunte la versión más actualizada posible de toda la documentación financiera y pedirá unos datos de contacto de alguien a cargo de las finanzas de la empresa que pueda ser contactado por el asesor si es necesario.

El trabajo del asesor consistirá en analizar toda la documentación adjuntada, así como las cuentas anuales de años anteriores y cualquier otra información disponible, para confirmar o desmentir las señales de alerta de la primera y segunda fase del sistema. Si es necesario, tendrá una breve llamada con la persona de contacto en la empresa para aclarar detalles de la situación contable.

⁵ Los sectores de actividad en los que se agrupan las empresas son todos aquellos que aparecen en la Clasificación Nacional de Actividades Económicas, una clasificación del INE que agrupa todas las actividades en sectores y sub-sectores para fines estadísticos (Instituto Nacional de Estadística, 2009).

Consideramos importante que esta última fase del sistema de alerta incluya una comprobación manual porque todas las empresas son únicas y por lo tanto no hay ningún modelo predictivo, cuestionario o fórmula matemática que pueda tener en cuenta todas las posibles variables. La decisión de declarar a una empresa en probabilidad de insolvencia puede conllevar trastornos importantes en su funcionamiento interno para intentar revertir la situación, por lo que no puede ser tomada erróneamente. De forma similar, catalogar a una empresa como estable a nivel financiero puede ser muy perjudicial si en realidad no lo es porque puede dar lugar a un exceso de confianza que empeore la situación.

No obstante, cualquier elemento que requiere trabajo manual implica unos costes mucho más altos que las verificaciones automáticas de las dos primeras fases. Para contener estos costes y no requerir el esfuerzo de mucho personal, proponemos las siguientes recomendaciones:

- Requerir a las empresas que sigan el curso del sistema tal y como está establecido, es decir, que rellenen el cuestionario online, y solo ofrecer asesoramiento manual si el cuestionario muestra una probabilidad de insolvencia.
- Dar instrucciones a los verificadores para que analicen la situación de las empresas con detenimiento, pero sin profundizar demasiado en detalles. A modo orientativo, un asesor experto debería poder percibir si una empresa está en probabilidad de insolvencia analizando su documentación financiera durante una o dos horas como mucho.
- Evitar llamar a las personas de contacto de las empresas excepto si es necesario para clarificar la situación contable. En especial, los resultados de la verificación deberían enviarse por email ya que así se pueden estandarizar los mensajes y automatizar los envíos.

Es importante destacar que la labor de los asesores terminará con su dictamen de probabilidad de insolvencia. Para que el sistema de alerta temprana sea sostenible económicamente, estos asesores no pueden proporcionar ayuda a las empresas que descubran que están en una mala situación financiera. El Estado tendrá que poner en marcha otros sistemas de acompañamiento post-alerta que cubran esta necesidad, como se discute en la siguiente sección.

5.4. Acompañamiento post-alerta

Como hemos visto en el caso de Dinamarca, para que un sistema de alertas tempranas sea exitoso no es suficiente con alertar del riesgo de insolvencia, también hay que proporcionar un conjunto de servicios que ayuden a salvar las empresas una vez que se ha detectado el riesgo. En España, la Comunidad de Madrid ha sido pionera en el establecimiento de un programa de asistencia a empresas en dificultades, llamado *SOS Empresa*, que se describe brevemente a continuación porque puede servir como punto de partida para el desarrollo de un programa similar a mayor escala en toda España. Este programa se ofrece de forma totalmente gratuita a empresas de hasta 250 empleados ubicadas en la Comunidad y consta de cuatro fases (*SOS Empresa*, s. f.):

- 1) La empresa solicita participar en el programa⁶.
- 2) Un asesor del programa contacta con la empresa para solicitar documentación y concertar una primera entrevista personal.
- 3) En la primera entrevista, el asesor conoce la empresa y su equipo directivo, su situación actual y el tipo de ayuda que necesita.
- 4) El asesor pone en contacto a la empresa con consultores especializados en cada área de conocimiento necesaria (asesoría legal, financiera, marketing, apoyo psicológico, etc.).

Puesto que el objetivo de este trabajo son las herramientas de alerta, a continuación desarrollamos solo unas breves pinceladas de cómo se podría partir del sistema de Madrid y extenderlo a toda España.

Si las herramientas de alerta concluyen que una empresa está en probabilidad de insolvencia, debe activarse cuanto antes un proceso de reestructuración. Es necesario que el Estado cree una bolsa de personal experto en estos procesos, tal y como ya ha hecho la Comunidad de Madrid, y que se ponga a disposición de las empresas afectadas de forma gratuita, ya que de lo contrario muchas empresas decidirán no utilizarlo para no incrementar más sus gastos. Este personal guiará a las empresas a través de todo el

⁶ Esta fase no sería necesaria si el programa se configurase para arrancar automáticamente cuando se haya confirmado la probabilidad de insolvencia de la empresa.

proceso, para que incluso las empresas más pequeñas o con menos recursos puedan acogerse a este sistema sin tener que contratar a asesores adicionales.

A modo ilustrativo, una forma de guiado por parte de los expertos podría ser la siguiente: los expertos primero trabajarían con la empresa para analizar si es posible reconducir la situación. En caso afirmativo, ayudarían a la empresa a diseñar un plan de pago diferido o de refinanciación de deuda. Cuando el plan estuviera redactado, se compartiría con todos los acreedores afectados para recabar su visto bueno. Para facilitar este proceso sería recomendable implementar una plataforma de firma electrónica (se podría utilizar la misma base técnica que ya se usa para cualquier trámite con la administración pública (Iberley, 2021)). En caso de que no hubiera acuerdo con los acreedores, los expertos ofrecerían la ayuda de un mediador o árbitro que intervendría para ayudar a llegar a un acuerdo de todas las partes sin tener que acudir a la vía judicial.

5.5. Difusión y publicidad del sistema

Aunque el sistema de alerta propuesto está diseñado para activarse de forma autónoma ante una situación de riesgo de insolvencia, es interesante que se dé a conocer por dos motivos. Por un lado, el modelo predictivo solo podrá ejecutarse una vez al año para cada empresa (cuando estén disponibles las cuentas anuales del curso anterior) así que, si a mitad de curso un empresario empieza a ver que su empresa tiene problemas de solvencia, debe saber que puede acudir a este sistema por iniciativa propia. Por otro lado, como ya hemos comentado, el modelo nunca será 100% exacto y habrá empresas en riesgo que no se detecten automáticamente. Estos casos dependerán de que el empresario sienta que algo no va bien, conozca la posibilidad de utilizar este sistema y quiera acogerse a él para obtener ayuda.

El medio de difusión principal será internet, para que sea un recurso disponible en cualquier momento que alguien lo busque. Se deberá poner en marcha una página web dedicada al programa, que explique en detalle su funcionamiento y todas sus fases, así como el acompañamiento posterior. Un buen ejemplo es la web de Early Warning Europe⁷: describe claramente la misión y objetivos del programa, explica todas las fases

⁷ Puede consultarse en <https://www.earlywarningeurope.eu/>

y ofrece información de contacto. Será especialmente importante explicar bien cómo funciona el modelo de *Machine Learning* porque aquellas empresas que reciban la notificación de alerta querrán entender por qué la han recibido y si el programa es fiable.

Además de la página web, se deberá hacer una campaña de comunicación en prensa y portales de actualidad económica cuando se lance el servicio para darlo a conocer. También habrá que incluir información sobre el servicio en páginas que puedan estar relacionadas, por ejemplo en las webs del Ministerio de Asuntos Económicos, consejerías de economía de las Comunidades Autónomas, etc. El objetivo es que cuando un empresario busque ayuda siempre encuentre este sistema.

6. Conclusiones

Este trabajo ha analizado el estado del sistema concursal español y europeo, ha investigado qué mecanismos de alerta temprana han desarrollado otros países para cumplir los requisitos de la Directiva (UE) 2019/1023 y ha propuesto un sistema adaptado a las necesidades de España.

Las herramientas de reestructuración disponibles actualmente en nuestro país no cumplen adecuadamente su función, ya que apenas un 6% de las empresas que las utilizan logran resolver sus problemas. Otros países de nuestro entorno que utilizan sistemas de alerta temprana como Francia, Italia y Dinamarca consiguen tasas de recuperación mucho más altas. Esto es especialmente preocupante en el contexto actual porque muchas empresas están saliendo de la pandemia debilitadas y con una situación financiera inestable.

La transposición de la Directiva europea a la legislación nacional es una oportunidad idónea para mejorar nuestro sistema concursal. Debemos aprovecharla para incluir un sistema de alerta temprana robusto, no solo porque la Directiva lo requiere, también y especialmente porque es una herramienta necesaria para el tejido empresarial español. La implementación del sistema de alertas propuesto en este trabajo u otro similar contribuiría significativamente a mejorar el sistema concursal español ya que más empresas podrían recibir ayuda a tiempo para resolver sus problemas.

El factor más importante a tener en cuenta al diseñar un sistema de alerta temprana es que los empresarios suelen tender a subestimar el riesgo de insolvencia de sus empresas y no piden ayuda hasta que es demasiado tarde. Para que se pueda intervenir lo antes posible, el sistema de alerta tiene que funcionar sin necesidad de esperar a que los empresarios pidan ayuda. Así, los formatos de alerta más comunes en países de nuestro alrededor se basan en la ayuda de auditores externos (es el caso de Francia o Italia) o herramientas de predicción automatizada (Dinamarca) para detectar el riesgo de insolvencia.

Entre estos dos enfoques, el que mejor se puede adaptar a España por su escalabilidad y bajo coste para las arcas públicas es la predicción automatizada. El modelo de *Machine Learning* de *Early Warning Denmark* es un buen punto de partida: ha demostrado buenos resultados en su país de origen y ya ha habido un proyecto piloto que lo ha exportado a

España. No obstante, es necesario adaptarlo para mejorar su capacidad predictiva y aumentar su sensibilidad a la hora de detectar a empresas en riesgo. Recomendamos que, si en el futuro se desea implementar este modelo, se contrate a una persona con experiencia en los campos de *Data Science* o *Machine Learning* para que optimice el modelo y lo mantenga actualizado con los últimos avances en inteligencia artificial.

En cualquier caso, el inconveniente de utilizar una herramienta de alerta automatizada es que cada empresa es única y, en ocasiones, no es posible percibir las particularidades de una empresa únicamente a través de un algoritmo de *Machine Learning*. Es necesario complementarlo con una verificación manual que tenga en cuenta factores que no aparecen en las cuentas anuales, por ejemplo, las novedades desde la última formulación de cuentas o los flujos de caja previstos en los meses siguientes.

Para que la verificación manual no conlleve un aumento de costes de personal muy significativo a las administraciones públicas, este trabajo propone que la primera fase de comprobaciones se lleve a cabo por parte de las propias empresas, sin intervención manual de la administración. Estas comprobaciones deben centrarse en aquellos aspectos que no se pueden deducir de la contabilidad anual de las empresas (que es la única información que utiliza el modelo automático) pero que son fáciles de obtener por parte de sus responsables. El trabajo propone algunos ejemplos en este sentido.

Solo en caso de confirmarse el posible riesgo debe entrar en funcionamiento el último nivel de análisis de riesgo, que consiste en una comprobación manual por parte de asesores públicos expertos en insolvencia. Estos expertos valorarán el estado financiero de las empresas a través de su contabilidad anual, la evolución en años anteriores y las expectativas de futuro que hayan comunicado las propias empresas. Aunque este paso supone un coste para la administración, consideramos que es necesario ya que no se puede esperar que todos los empresarios tengan conocimientos para hacer un autodiagnóstico exacto, especialmente en pequeñas empresas.

Finalmente, si se decide implantar este modelo de alerta temprana u otro similar, la clave del éxito será el soporte que se ofrezca en la fase posterior a la alerta. Las experiencias de otros países analizadas en este trabajo demuestran que no sirve de nada tener un sistema de alerta muy preciso si las empresas que reciben una alerta no saben cómo corregir la situación. Este trabajo propone unas pinceladas de cómo debería ser el sistema de

acompañamiento, poniendo el foco en que debe ser un servicio gratuito para que las empresas quieran utilizarlo en un momento en el que ya tendrán muchas cargas financieras. Es recomendable que futuras líneas de investigación profundicen en este punto. Por ejemplo, sería interesante buscar recursos ya disponibles en los distintos niveles de administración territorial que puedan ofrecerse a estas empresas sin coste adicional.

En general, estamos satisfechos con los resultados de la investigación, que han permitido visibilizar lagunas en el sistema concursal español, y con el sistema de alerta temprana propuesto, que aúna los distintos objetivos buscados. Esperamos que la transposición de la Directiva europea se pueda aprovechar para poner en marcha un sistema de alertas útil que contribuya a evitar la insolvencia de empresas y fortalezca el tejido empresarial español.

7. Bibliografía

- Accountancy Europe. (2020, abril). *Audit Exemption Thresholds in Europe, 2020 update*. https://www.accountancyeurope.eu/wp-content/uploads/Accountancy-Europe_Audit-exemption-thresholds-in-Europe_2020_survey-update.pdf
- Amat, O. (2013). Claves del análisis de empresas. *Revista de Contabilidad y Dirección*. <http://www.oriolamat.cat/wordpress/wp-content/uploads/2017/03/Claves-del-analisis-de-empresas-Revista-de-Contabilidad-y-Direcci%C3%B3n-2013-3.pdf>
- Balp, G. (2019, noviembre). *Early Warning Tools at the Crossroads of Insolvency Law and Company Law* (N.º 3010300). Bocconi Legal Studies Research Paper. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3010300>
- Banco de España. (2020). *Ratios Sectoriales de las Sociedades no Financieras* [Conjunto de datos]. Comité Europeo de Centrales de Balances. http://app.bde.es/rss_www/
- Beltrán, E. (2012, enero). Los problemas del derecho concursal español. *El Notario del Siglo XXI*, 41. <https://www.elnotario.es/index.php/hemeroteca/revista-41/578-los-problemas-del-derecho-concursal-espanol-0-4473227369108449>
- Blanco, R., Mayordomo, S., y Menéndez, Á. (2020). *Documento Ocasional: Las necesidades de liquidez y la solvencia de las empresas no financieras españolas tras la perturbación del COVID-19* (N.º 2020). Banco de España. <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSerias/DocumentosOcasional/20/Fich/do2020.pdf>
- Caicoya, J., Lloret, J., y Lorente, R. (2020, 14 mayo). “ALERTAS TEMPRANAS”. *La aplicación a la situación en España*. Diario La Ley.

<https://diariolaley.laleynext.es/dll/2020/05/26/alertas-tempranas-la-aplicacion-a-la-situacion-en-espana>

Casanueva, I. (2020, 9 mayo). *Hay que dejar atrás el estigma del concurso de acreedores para afrontar los efectos del COVID-19, según Fernández y Piñeiro*. Confilegal. <https://confilegal.com/20200509-hay-que-dejar-atras-el-estigma-del-concurso-de-acreedores-para-afrontar-los-efectos-del-covid-19-segun-fernandez-y-pineiro/>

Casciello, R. (2021). Early warning indicators: An empirical investigation in Italian context and first implications for corporate governance. *Corporate Governance and Organizational Behavior Review*, 5(2), 56–65.
<https://doi.org/10.22495/cgobrv5i2p5>

Comunidad de Madrid. (s. f.). *SOS EMPRESA, para Pymes y profesionales autónomos en dificultades*. Recuperado 24 de marzo de 2022, de <https://www.comunidad.madrid/servicios/empleo/programas-especificos-apoyo-emprendedores>

Congreso de los Diputados. (2022, 14 enero). *Proyecto de Ley de reforma del texto refundido de la Ley Concursal, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2020, de 5 de mayo, para la transposición de la Directiva (UE) 2019/1023 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 201*. Boletín Oficial de las Cortes Generales.
https://www.congreso.es/public_oficiales/L14/CONG/BOCG/A/BOCG-14-A-84-1.PDF

Conte, M. (2019, 14 febrero). *Decreto Legislativo 12 gennaio 2019, n. 14*. Gazzeta Ufficiale della Repubblica Italiana.

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/02/14/19G00007/sg>

Corporate Finance Institute. (s. f.). *Debt Service Coverage Ratio*.

<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/finance/debt-service-coverage-ratio/>

Costales, M., y Fuentes, P. (2021, 28 julio). *Insolvencia en tiempos del COVID-19*.

Garrigues Opina. https://www.garrigues.com/es_ES/noticia/insolvencia-tiempos-covid-19

Danish Business Authority. (2016). *Concept for an Innovative Data-driven Method to identify Companies in Distress*. European Commission.

<https://www.earlywarningeurope.eu/Admin/Public/DWSDownload.aspx?File=%2FFiles%2FFiles%2FEWEU%2FManual%2FSection+4%2FML+concept+paper.pdf>

Early Warning Europe. (s. f.). *About Early Warning Europe*. Recuperado 24 de marzo de 2022, de <https://www.earlywarningeurope.eu/about/early-warning-europe-network/early-warning-europe>

Eastwood, B. (2020, 18 junio). *The 10 Most Popular Programming Languages to Learn in 2022*. Northeastern University.

<https://www.northeastern.edu/graduate/blog/most-popular-programming-languages/>

Fernando, J. (2022, 16 marzo). *Debt-Service Coverage Ratio (DSCR)*. Investopedia.

<https://www.investopedia.com/terms/d/dscr.asp>

Gil, X. (2021, 28 diciembre). *Guía del nuevo Proyecto de Ley Concursal (I): Llega la nueva «probabilidad de insolvencia», oxígeno para empresas viables en apuros*. El Economista.

<https://www.eleconomista.es/legislacion/noticias/11542633/12/21/Guia-del-nuevo-Proyecto-de-Ley-Concursal-I-Llega-la-nueva-probabilidad-de-insolvencia-oxigeno-para-empresas-viables-en-apuros.html>

Gil, X. (2022, 21 marzo). *El Colegio de Registradores ultima una herramienta de alerta temprana para prevenir la insolvencia de las empresas*. El Economista.

<https://www.eleconomista.es/mercantil/noticias/11674650/03/22/El-Colegio-de-Registradores-ultima-una-herramienta-de-alerta-temprana-para-prevenir-la-insolvencia-de-las-empresas.html>

Gismondi, R. (s. f.). *The New Italian Crisis and Insolvency Code: Focus on Early Warning*. Gianni Origoni Grippo Cappelli & Partners.

https://www.gop.it/doc_publicazioni/774_kwc49r3at7_ita.pdf

Iberley. (2020, 1 septiembre). *Derecho concursal (RDL 1/2020, de 5 de mayo)*.

<https://www.iberley.es/temas/concurso-acreedores-rdl-1-2020-5-mayo-64754>

Iberley. (2021, 25 febrero). *Identificación y firma de los interesados en el*

procedimiento administrativo. <https://www.iberley.es/temas/identificacion-firma-interesados-procedimiento-administrativo-61769>

Instituto Nacional de Estadística. (2009). *Clasificación Nacional de Actividades Económicas*.

https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177032&menu=ultiDatos&idp=1254735976614

- Instituto Nacional de Estadística. (2019–2020). *Deudores concursados por naturaleza jurídica* [Conjunto de datos]. Instituto Nacional de Estadística.
- Instituto Nacional de Estadística. (2021). *Empresas activas por provincia y condición jurídica* [Conjunto de datos]. Instituto Nacional de Estadística.
<https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=302>
- Jefatura del Estado. (2003, 10 julio). *Ley 22/2003, de 9 de julio, Concursal*. Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-13813>
- Jefatura del Estado. (2020, 19 septiembre). *Ley 3/2020, de 18 de septiembre, de medidas procesales y organizativas para hacer frente al COVID-19 en el ámbito de la Administración de Justicia*. Boletín Oficial del Estado.
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-10923>
- Lalithchandra, B. L., y Rajendhiran, N. (2021). Liquidity Ratio: An Important Financial Metrics. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(2), 1113–1114. <https://doi.org/10.17762/turcomat.v12i2.1129>
- Llop, P. (2021, 21 diciembre). *Intervención de Pilar Llop (Consejo de Ministros)* [Comunicado de prensa].
https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeminstros/Paginas/EnlacesTranscripciones_RPCMin_2021/211221-llop.aspx
- Martínez, A., Brun, J. P., y Lunetti, C. (2021, mayo). *Anticipating financial distress: Could developing countries borrow from the French and the U.S. toolbox?* World Bank. <https://blogs.worldbank.org/psd/anticipating-financial-distress-could-developing-countries-borrow-french-and-us-toolbox>
- Menezes, A., Mocheva, N., y Siva, S. (2020). ‘Under Pressure’: Integrating Online Dispute Resolution Platforms into Pre-insolvency Processes and Early Warning

- Tools to Save Distressed Small Businesses. *Vikalpa*, 45(2), 1–14.
<https://doi.org/10.1177/0256090920941813>
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (s. f.). *Autodiagnóstico de salud empresarial*. Recuperado 24 de marzo de 2022, de
<https://saludempresarial.ipyme.org/Home>
- Ministerio de Justicia. (2021, 2 diciembre). *Registro Mercantil*.
<https://www.mjusticia.gob.es/es/ciudadania/registros/propiedad-mercantiles/registro-mercantil>
- Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática. (2020, 7 mayo). *Real Decreto Legislativo 1/2020, de 5 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Concursal*. Boletín Oficial del Estado.
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-4859>
- Moller, M., y Mukherjee, P. (2019). *Early warning systems in Denmark and Europe*. Eurofenix. <https://www.insol-europe.org/download/documents/1579>
- Moral, J. (2021, octubre). Alertas tempranas y estadística concursal en el Anteproyecto de Ley de reforma del texto refundido de la Ley concursal. *Revista General de Insolvencias y Reestructuraciones*, 3, 23–46.
- Olcese, A. (2021, 23 noviembre). La nueva prórroga de la moratoria concursal agrava el riesgo de colapso judicial y empresas zombis. *El Mundo*.
<https://www.elmundo.es/economia/macroeconomia/2021/11/23/619d0c28e4d4d86d188b45df.html>
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2015, 20 mayo). *Reglamento (UE) 2015/848 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de mayo de 2015,*

sobre procedimientos de insolvencia. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=celex%3A32015R0848>

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2019, 26 junio). *Directiva (UE) 2019/1023 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, sobre marcos de reestructuración preventiva, exoneración de deudas e inhabilitaciones y sobre medidas para aumentar la eficiencia de los procedimientos de reestructuración, insolvencia y exoneración de deudas y por la que se modifica la Directiva (UE) 2017/1132*. Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2019-81090>

Saraza, R., Ferrandiz, J. R., Salas, A., Sancho, I., y Sastre, S. (2014, 1 abril). *Sentencia Tribunal Supremo 122/2014, 1 de Abril de 2014*. vLex. <https://vlex.es/vid/508626246>

SOS Empresa. (s. f.). *SOS Empresa - Servicio de asesoramiento gratuito*. AvalMadrid. Recuperado 24 de marzo de 2022, de https://www.avalmadrid.es/website/img/sos/sos_folleto.pdf

van Hemmen, E. (2021). *Estadística concursal - Anuario 2020*. Colegio de Registradores de la Propiedad, Bienes Muebles y Mercantiles de España. <https://www.registradores.org/documents/33383/378019/Anuario+Concursal+2020.pdf>

Viaña, D. (2022, 3 marzo). El Gobierno asume que España no recuperará este año el nivel de PIB previo a la pandemia. *El Mundo*. <https://www.elmundo.es/economia/macroeconomia/2022/03/03/621fc805fc6c834a448b4576.html>

Anexo A: Artículo 3 de la Directiva (UE) 2019/1023

Alerta temprana y acceso a la información

1. *Los Estados miembros velarán por que el deudor tenga acceso a una o más herramientas de alerta temprana claras y transparentes que permitan detectar circunstancias que puedan provocar una insolvencia inminente y que puedan advertirle de la necesidad de actuar sin demora.*

A los efectos del párrafo primero, los Estados miembros podrán utilizar tecnologías de la información actualizadas para las notificaciones y comunicaciones.

2. *Las herramientas de alerta temprana podrán incluir lo siguiente:*

a) mecanismos de alerta en caso de que el deudor no haya efectuado determinados tipos de pagos;

b) servicios de asesoramiento prestados por organismos públicos o privados;

c) incentivos, con arreglo a la normativa nacional, para que los terceros que dispongan de información pertinente sobre el deudor, como contables, administraciones tributarias y de seguridad social, adviertan al deudor sobre cualquier evolución negativa.

3. *Los Estados miembros garantizarán que los deudores y los representantes de los trabajadores tengan acceso a información pertinente y actualizada sobre la disponibilidad de herramientas de alerta temprana, así como de procedimientos y medidas de reestructuración y exoneración de deudas.*

4. *Los Estados miembros velarán por que exista a disposición del público, en línea, información sobre la posibilidad de acceder a herramientas de alerta temprana, y que dicha información sea fácilmente accesible y presentada en un formato sencillo de consultar, en especial para las pymes.*

5. *Los Estados miembros podrán proporcionar apoyo a los representantes de los trabajadores para evaluar la situación económica del deudor.*

Anexo B: Parámetros de entrada al modelo de *Machine Learning* danés

La siguiente tabla enumera los parámetros que se deben introducir al modelo predictivo danés para obtener la predicción de probabilidad de insolvencia (Danish Business Authority, 2016). Todos los parámetros se pueden obtener de las cuentas anuales (balance de situación y cuenta de resultados) de las empresas danesas. La columna “Comparative figures” indica si se introducen también los datos correspondientes a la misma empresa para el año anterior, para que así el modelo también tenga información sobre la evolución en el tiempo de ese parámetro.

No.	Label	XBRL element name	Comparative figures
Income statement			
1	EN: Gross profit or loss DK: Bruttofortjenester/Bruttotab	GrossProfit (fsa:GrossResult or fsa:GrossProfitLoss)	X
2	EN: Profit (loss) from ordinary operating activities DK: Resultat af ordinær drift	fsa:ProfitLossFromOrdinaryOperatingActivities	X
3	EN: Profit (loss) DK: Årets resultat	fsa:ProfitLoss	X
Distribution of net profit			
4	EN: Distributions DK: Uddelinger	fsa:ProfitLoss_DistributionsMember	X
The balance sheet			
5	EN: Assets DK: Aktiver	fsa:Assets	X
6	EN: Non-current assets DK: Langfristede aktiver	fsa:NoncurrentAssets	X
7	EN: Intangible assets DK: Immaterielle anlægsaktiver	fsa:IntangibleAssets	X
8	EN: Property, plant and equipment DK: Materielle anlægsaktiver	fsa:PropertyPlantAndEquipment	X
9	EN: Investments DK: Finansielle anlægsaktiver	fsa:LongtermInvestmentsAndReceivables	X
10	EN: Current assets DK: Kortfristede aktiver	fsa:CurrentAssets	X
11	EN: Inventories DK: Varebeholdninger	fsa:Inventories	X
12	EN: Receivables DK: Tilgodehavender	fsa:ShorttermReceivables	X
13	EN: Short-term investments DK: Værdipapirer og kapitalandele	fsa:ShorttermInvestments	X
14	EN: Cash and cash equivalents DK: Likvide beholdninger	fsa:CashAndCashEquivalents	X
15	EN: Equity DK: Egenkapital	fsa:Equity	X
16	EN: Liabilities other than provisions DK: Gældsforpligtelser	fsa:LiabilitiesOtherThanProvisions	X
17	EN: Provisions DK: Hensatte forpligtelser	fsa:Provisions	X
Metadata			
18	EN: Date of general meeting DK: Generalforsamlingsdato	gsd:DateOfGeneralMeeting	
19	EN: Reporting period end date DK: Regnskabsperiodens slutdato	gsd:ReportingPeriodEndDate	

Anexo C: Ratios calculados para el modelo de *Machine Learning* danés

La siguiente tabla enumera los ratios financieros que se calculan y se introducen al modelo predictivo danés para que este pueda predecir la probabilidad de insolvencia a partir de los ratios más significativos (Danish Business Authority, 2016). La columna “Comparative figures” indica si se introducen también los datos correspondientes a la misma empresa para el año anterior, para que así el modelo también tenga información sobre la evolución en el tiempo de ese ratio.

No.	Feature for the model	Calculation of feature	Comparative figures
1+2	Gross profit to ordinary operating activities ratio	$\frac{\text{Gross profit} - \text{Profit loss from ordinary operating activities}}{\text{Gross profit}}$	X
3+4	Ordinary operating activities to profit loss ratio	$\frac{\text{Profit loss from ordinary operating activities} - \text{Profit loss}}{\text{Gross profit}}$	X
5+6	Return on equity	$\frac{\text{Profit loss}}{\text{Equity}}$	X
7+8	Profit loss distributions ratio	$\frac{\text{Profit loss distributions member}}{\text{Profit loss}}$	X
9	Assets delta	$\frac{\text{Assets} - \text{Assets previous year}}{\text{Assets previous year}}$	
10	Non-current assets delta	$\frac{\text{Non-current assets} - \text{Non-current assets previous year}}{\text{Non-current assets previous year}}$	
11	Non-current assets ratio	$\frac{\text{Non-current assets}}{\text{Assets}}$	
12	Intangible assets delta	$\frac{\text{Intangible assets} - \text{Intangible assets previous year}}{\text{Intangible assets previous year}}$	
13	Intangible assets ratio	$\frac{\text{Intangible assets}}{\text{Assets}}$	
14	Property, plant and equipment delta	$\frac{\text{Property, plant and equipment} - \text{Property (...) previous year}}{\text{Property, plant and equipment previous year}}$	
15	Property, plant and equipment ratio	$\frac{\text{Property, plant and equipment}}{\text{Assets}}$	
16	Long-term investments and receivables delta	$\frac{\text{Long-term investments and receivables} - \text{Long-term (...) previous year}}{\text{Long-term investments and receivables previous year}}$	
17	Long-term investments and receivables ratio	$\frac{\text{Long-term investments and receivables}}{\text{Assets}}$	
18	Current assets delta	$\frac{\text{Current assets} - \text{Current assets previous year}}{\text{Current assets previous year}}$	
19	Current assets ratio	$\frac{\text{Current assets}}{\text{Assets}}$	
20	Inventories delta	$\frac{\text{Inventories} - \text{Inventories previous year}}{\text{Inventories previous year}}$	
21	Inventories ratio	$\frac{\text{Inventories}}{\text{Assets}}$	
22	Short-term receivables delta	$\frac{\text{Assets} - \text{Assets previous year}}{\text{Assets previous year}}$	
23	Short-term receivables ratio	$\frac{\text{Short-term receivables}}{\text{Assets}}$	
24	Short-term investments delta	$\frac{\text{Short-term receivables} - \text{Short-term receivables previous year}}{\text{Short-term receivables previous year}}$	
25	Short-term investments ratio	$\frac{\text{Short-term investments}}{\text{Assets}}$	
26	Cash and cash equivalents delta	$\frac{\text{Cash and cash equivalents} - \text{Cash and cash equivalents previous year}}{\text{Cash and cash equivalents previous year}}$	
27	Cash and cash equivalents ratio	$\frac{\text{Cash and cash equivalents}}{\text{Assets}}$	

No.	Feature for the model	Calculation of feature	Comparative figures
28	Equity delta	$\frac{\text{Equity} - \text{Equity previous year}}{\text{Equity previous year}}$	
29	Solvency ratio	$\frac{\text{Equity}}{\text{Assets}}$	X
30	Liabilities other than provisions delta	$\frac{\text{Liabilities other than provisions} - \text{Liabilities other than provisions previous year}}{\text{Liabilities other than provisions previous year}}$	
31	Liabilities other than provisions ratio	$\frac{\text{Liabilities other than provisions}}{\text{Assets} - \text{Equity}}$	
32	Provisions delta	$\frac{\text{Assets} - \text{Assets previous year}}{\text{Assets previous year}}$	
33	Provisions ratio	$\frac{\text{Provisions}}{\text{Assets} - \text{Equity}}$	
34	Comparative figures?	Do the financial statements contain figures from both this year and last year? Yes/No	N/a
35	Days end to meeting	No. days between date of general meeting and reporting period end date	N/a

