

# **MODELO PROBABILÍSTICO PARA MEDIR, PRONOSTICAR, Y PREVENIR LA QUIEBRA DE LAS EMPRESAS PYME EN NUEVO LEÓN MÉXICO. UNA HERRAMIENTA PARA LA PLANEACIÓN FINANCIERA Y LA TOMA DE DECISIONES EMPRESARIALES CON EVIDENCIA EMPÍRICA.**

**Dr. Juvencio Jaramillo Garza**

**Dr. Jesús Fernando Isaac García**

## **Resumen.**

Se desarrolló un modelo de probabilidad para pronosticar la quiebra de las empresas pyme de Nuevo León, México. El modelo tiene un poder predictivo del 95.03% revelando que las pyme en Nuevo León, México, tienen una probabilidad de quiebra latente de 31.16% y siendo significativas las variables de la rentabilidad financiera, el ciclo de conversión en efectivo, la rentabilidad sobre los activos, la liquidez, el apalancamiento, el embargo precautorio de cuentas bancarias por parte de la SHCP, las cuotas que pagan al crimen organizado las pyme para poder operar y finalmente los impuestos que son retenidos por las empresas. En otras palabras impuestos que no declaran.

Por otro lado, usando el modelo es posible detectar la quiebra entre tres y cuatro años de que aparezca el fenómeno de la quiebra.

De la misma manera se pudo delimitar claramente un ciclo de quiebra o proceso que inician las pyme antes del desenlace con sus respectivas fases y métricas.

Tales fases fueron cinco: Proceso de riesgo de quiebra, en riesgo de quiebra, alto riesgo de quiebra, en quiebra con posibilidad de revertir el proceso y en quiebra definitiva.

**Palabras clave:** Quiebra, probabilidad, modelización, econometría, proceso.

PROBABILISTIC MODEL TO MEASURE, PREDICT AND PREVENT  
BANKRUPTCY ON SMALL AND MEDIUM FIRMS IN NUEVO LEON MEXICO . A  
TOOL FOR FINANCIAL PLANNING AND BUSINESS DECISIONS WITH EMPIRIC  
EVIDENCE.

Summary .

A probability model was developed to predict the failure of SME businesses in Nuevo Leon, Mexico. The model has a predictive power of 95.03 % revealing that SMEs in Nuevo Leon, Mexico, have a probability of 31.16 % latent bankruptcy and variables remained significant were financial returns, the cash conversion cycle, the return on assets, liquidity, leverage, the precautionary seizure of bank accounts by the SHCP, the fees paid to organized crime to operate and ultimately retained taxes by companies. In other words taxes no declared.

Furthermore, using the model, bankruptcy can be detected three to four years before the phenomenon of bankruptcy appears.

In the same way it was possible to clearly delineate a cycle of bankruptcy or initiating process before outcome SMEs with their respective phases and metrics.

Such was five phases: risk of bankruptcy process, bankruptcy risk , high risk of bankruptcy, bankruptcy with possibility of reversing the process and ultimately bankruptcy

**Key words:** Bankruptcy, probability, model. Econometrics, process.

## **I Introducción.**

En la actualidad hay distintos factores que están afectando de manera importante la forma de hacer negocios a las empresas tanto grandes como pequeñas y medianas (en adelante pyme), que van desde la crisis financiera desatada en Estados Unidos de Norteamérica que se ha expandido a prácticamente a todo el mundo afectando seriamente a las economías de la Unión Europea, pasando por las economías de rápido crecimiento como lo son China, India, Brasil, Rusia, sin olvidar a las economías emergentes como México, Turquía, Sudáfrica, entre otros; hasta la cantidad de conflictos bélicos que se avecinan y que afectan seriamente las economías globales. Tales manifestaciones combinadas con la competencia, la desigualdad, la inestabilidad política, económica y la violencia creciente en las sociedades modernas, generan una turbulencia que hace más difícil para los empresarios la planeación y la administración de los negocios.

De tal manera, que ya no es tan fácil operar y administrar empresas. Bajo estas condiciones que acompañan a los mercados de bienes y servicios, dicho nuevamente, ante la turbulencia creada por los factores mencionados anteriormente los ciclos de vida de las empresas menos preparadas, con menos recursos y con falta de visión son severamente acortados afectando de manera importante la vida económica de un país. Durante mucho tiempo había condiciones que permitían que las empresas nacionales fueran si bien no competitivas, si rentables, y nos referimos con estas condiciones al proteccionismo de los mercados que había en décadas anteriores. Sin embargo, con la apertura comercial y el fenómeno de la globalización, las economías tienden a abrirse al exterior privilegiando la inversión extranjera y el comercio internacional poniendo sobre los mercados la competitividad como característica para sobrevivir.

Además hay factores regionales que se conjugan con lo descrito, nos referimos con esto al fenómeno de la violencia, la delincuencia y el crimen organizado que ha tenido lugar en los últimos años y que prácticamente han puesto en jaque mate a las empresas pyme de México. El secuestro de empresarios, la inhibición de la inversión así como las restricciones a la contratación personal sin olvidar la

reforma fiscal plantean verdaderos retos que amenazan la sobrevivencia de las pyme en México de no adaptarse a estas condiciones.

Lo anterior pone en entre dicho la capacidad de administrar a las empresas bajo el enfoque de la experiencia y la intuición pues estas, carecen de relevancia si no se toma en cuenta la técnica, la tecnología, la ciencia y la innovación al servicio de la administración moderna de los negocios permitiendo una generación de empresarios distinta en la que la experiencia e intuición juegan un papel secundario si no se combinan con estos cuatro factores.

Estos fenómenos llegaron a las empresas haciendo de la administración de negocios una verdadera ciencia donde mediante distintas disciplinas y áreas del conocimiento se conjugan para crear un bagaje de herramientas poderosas permitiendo un nivel de sofisticación necesaria para hacer frente la complejidad del ambiente actual que enfrentan los negocios. Así, los procesos de planeación, pronósticos, presupuestación, diseño de estrategias, sustentabilidad y crecimiento a largo plazo, se vuelven tareas más sencillas empleando más tiempo en como expandir las actividades de la empresa y lograr su prevalencia en un horizonte distante hacia el futuro. México no escapa a esta realidad creciente. Al tener en mente que la mayoría de las empresas en el país son pyme (ver cuadro 1), vale la pena considerar como hacer que este tipo de empresas sobreviva a los embates de tan complejo ambiente de negocios tanto a nivel local, estatal, nacional e internacional. Sin olvidar mencionar que las pyme mexicanas generan el 52% del PIB y el 72% de los empleos<sup>1</sup>.

Cuadro 1: cantidad de pymes en México periodo 2000-2003-2008-2012

CONCEPTO	2000	2003	2007	2008(1)	2009	2010	2011	2012
Cantidad de empresas	2,840,000	2,900,000	4,100,000	4,289,000	4,098,137	3,913,829	3,900,917	3,890,873
Proporción de pymes del total	99.97%	99.97%	99.97%	99.97%	99.715	98%	97.00%	98.59%
Cantidad de pyme	2,839,148	2,899,130	4,098,770	4,287,713	4,064,57	3,835,552	3,783,889	3,836,011

Elaboración propia con datos de: Hernández Perales

(1)

Los datos de 2008 al 2012 fueron proporcionados por la Unidad de Inteligencia Fiscal de la SHCP.

<sup>1</sup> PyMES, eslabón fundamental para el crecimiento en México, PROMEXICO, Secretaría de Economía.

Nuevo León, México, como centro geográfico de la presente investigación, se considera como uno de los principales centros de producción del país junto con México Distrito Federal, Estado de México, Puebla, Querétaro, Guadalajara y Tijuana. Y por su importancia en términos de ingresos y producción para México y su fuerte orientación productiva, despierta el interés de los autores por facilitar la gestión de los negocios a los empresarios de la región y así consolidar Nuevo León como una región económica fuertemente activa con crecimiento sostenido.

De la misma manera la investigación se dirige a las empresas pyme del Estado de Nuevo León puesto que son las que mayor cantidad de empleos generan en el Estado (ver cuadro 2):

Cuadro 2. Tipo de empresas y cantidad de empleos que generan en Nuevo León México 2012.

Tamaño de empresas	Empleados
Micros	670,757
Pequeñas	370,580
Medianas	293,731
Grandes	333,236
Gobierno	59,762
Otros	83,794

Elaboración con datos de Nuevo León Unido<sup>2</sup>.

Podemos observar que tan solo el grupo de empresas de las micro y pymes suman 1, 335,068 empresas es decir, el 74% del total de empresas en este Estado. Para después seguir las empresas grandes con el 18% y otros con el 5% y finalmente el gobierno con el 3%.

De estos datos se desprende la importancia que tienen estas empresas en el Estado. Y si a esto le agregamos el hecho de que la tasa de desempleo es del 4.9% y comparada con la media nacional que es del 3.6% está casi por encima de un punto porcentual lo cual es inconcebible al ser uno de los mayores centros industriales del país por lo que se denota la vulnerabilidad del sector empresarial pyme.

La presente investigación se centra en el proceso de planeación y previsión de la sobrevivencia de las empresas resolviendo el problema de saber cuál es el destino de la empresa con las decisiones tomadas hoy como impactarían el día de mañana en términos de quiebra y cierre de la empresa. Cabe destacar que en México durante el año 2013 se aprobaron una serie de reformas (fiscal, educativa,

<sup>2</sup> [http://www.nl.gob.mx/?P=nl\\_economia](http://www.nl.gob.mx/?P=nl_economia)

y energética principalmente) y en 2014 se está planteando las reformas financiera y las pensiones siendo estas reformas que se suman a los fenómenos anteriormente descritos causando un impacto bastante fuerte a la economía lastimado seriamente la sobrevivencia de las empresas más desprotegidas siendo en este caso las pyme.

Así, el presente esfuerzo va dirigido a proveer una herramienta que permita la solución a la incertidumbre del futuro de la empresa en términos de sobrevivencia, es decir, que hacer para evitar la quiebra haciendo del proceso de planeación (que es la fase del proceso administrativo más compleja para las pyme) una vigorosa y poderosa herramienta utilizable para administrar los recursos hacia un futuro más rentable y promisorio de estas empresas en el Estado de Nuevo León, México.

### **I.I Identificación del problema.**

Ante el entorno tan complicado que se ha descrito el cual presupone retos adicionales a las pyme, además de la prominente presencia que tiene en el ambiente de los negocios en términos de generación de empleos y de su vulnerabilidad, la pyme presenta particularidades que les hace aún más compleja su subsistencia como por ejemplo:

- La falta de acceso al financiamiento competitivo.
- Mercado crediticio restrictivo.
- Pocas opciones para incursionar en el mercado exterior.
- Pocas opciones para crecer.
- Falta de profesionalización de sus dueños o administradores.

De tal suerte que ante una crisis económica, financiera, política o de otra naturaleza, son las primeras que sucumben.

Debido a lo anterior, la vulnerabilidad revelada que presentan, es necesario dotarles con un mecanismo de planeación que les permita si bien no asegurar si incrementar las probabilidades de éxito en términos de permanecer en el mercado a largo plazo. El enfoque actual de planeación pyme es el de la rentabilidad y se pueden obtener solo tres resultados: incremento, reducción o el mismo crecimiento con respecto a períodos anteriores.

Sin embargo, la vulnerabilidad que intrínsecamente poseen las pyme mexicanas, se requiere un enfoque sino único si complementario a los procesos de planeación financiera clásicos. Ante esta deficiencia de información, las pymes no logran mitigar el riesgo que enfrentan al operar en ambientes de negocios turbulentos destacando en Nuevo León la variable de inseguridad.

De tal manera, que el problema concreto de esta investigación es que *“el desconocimiento de cuáles son las variables que inciden en la quiebra de la pyme en México, no permite planear a los empresarios en base al nivel de riesgo de quiebra que puede presentar tanto en el presente como en el futuro teniendo como ni anticiparse a episodios de insolvencia teniendo como consecuencia la quiebra del negocio bajo ambientes de alta incertidumbre”*.

## **I.II. Objetivo fundamental.**

El objetivo de la presente investigación es el de desarrollar un modelo financiero que permita determinar el nivel de riesgo de quiebra de una empresa para que se puedan anticipar a una quiebra con tiempo suficiente para hacer las correcciones pertinentes y evitar un desenlace crítico (de quiebra).

## **I.III. Objetivos específicos.**

- Facilitar el proceso de planeación financiera estratégica de la empresa.
- Desarrollar un mecanismo de planeación por anticipado para realizar las correcciones necesarias para evitar que las pyme entren en crisis.

- Determinar cuáles son las variables que explican la quiebra en las pyme en el Estado de Monterrey Nuevo León México.
- Determinar el proceso de quiebra mediante la detección de un patrón en el camino a la quiebra de parte de las pyme.
- Promover la innovación financiera en la planeación y toma de decisiones en las pyme del Estado.
- Identificar la probabilidad latente de quiebra de las pyme.
- Facilitar la elaboración de un programa de estabilización financiera y económica para las pyme con problemas de sobrevivencia.
- Proveer una herramienta científica para la toma de decisiones.
- Ampliar la base teórica en el área de las finanzas corporativas en las pyme.
- Promover los estudios empíricos y las herramientas estadísticas y econométricas en la administración financiera de las pyme.
- Transparentar la realidad que enfrentan las pyme en Nuevo León, México en torno a los riesgos que enfrentan (crimen organizado entre otros).
- Despertar el interés de los académicos para realizar investigación científica en el área financiera de las pyme.
- Crear conocimiento que pueda ser filtrado a las aulas universitarias a nivel licenciatura, maestría y doctorado y de utilidad para investigadores interesados.
- Incentivar el uso de la ciencia para complementar la experiencia y la intuición en la toma de decisiones.

#### **I.IV. Importancia de la investigación y contribución de la investigación.**



La presente investigación es de importancia capital puesto que las empresas pyme tienen que lograr un proceso de adaptación veloz a las condiciones turbulentas que el mercado presenta por múltiples causas y desarrollar la defensiva pertinente para permanecer en el mercado.

Para los empresarios, los resultados son fundamentales pues podrán obtener una sencilla pero poderosa herramienta de planeación que les permitirá identificar su nivel de riesgo inherente en el que operan así como el riesgo que presentar una quiebra bajo cierto comportamiento de las variables que la explican, planear de una forma sencilla y certera el rumbo de su negocio así como corregir el camino que llevan si el futuro o los resultados no son los adecuados. Así, incrementar la probabilidad de permanecer en el largo plazo en el mercado.

Para los académicos, contar con información confirmada por la evidencia les será útil para robustecer sus investigaciones e incluso, fortalecer la presente línea de investigación financiera mediante la innovación financiera propuesta.

Para los estudiantes de las áreas económico administrativas será reveladora la información proporcionándoles información y herramientas de gestión financiera de vanguardia permitiéndoles estar actualizados en el tema.

Al Gobierno del Estado de Nuevo León, en concreto a la Secretaría de Economía le permitirá identificar los factores esenciales para desarrollar programas y políticas públicas encaminadas a brindar apoyos reales a las pymes para que reduzcan su riesgo y exposición a una quiebra. Por otro lado, los programas también podrán ser desarrollados para consolidar a las pyme en función de las variables pertinentes.

Para las instituciones de crédito, contar un parámetro que permita identificar el riesgo de que sus solicitantes o cliente soliciten línea de crédito.

Finalmente, se pretende tener la primicia de **introducir el concepto de prevención financiera de la quiebra**. Siendo la prevención la respuesta ante los ambientes turbulentos de los negocios, así como ser los pioneros en el estudio de

la quiebra empresarial pyme a nivel estatal siendo Nuevo León el Estado ideal por su importancia y contribución a la economía nacional. Además es la primer investigación en su naturaleza en México que se hace a nivel estatal.

#### **I.V. Preguntas de investigación.**

Las preguntas que se plantean en la investigación son las siguientes:

- ¿Será posible modelizar la quiebra en las pymes de Nuevo León, México?
- ¿Será posible identificar las variables que inciden en la quiebra de las pyme?
- ¿Será posible identificar un patrón de quiebra?
- ¿Se podrá desarrollar un esquema de planeación contra la quiebra pyme?
- ¿Será posible identificar la quiebra latente y la probabilidad de quiebra de las pyme?
- ¿Cuál es la situación financiera de las pyme quebradas?
- ¿Será posible desarrollar programas de estabilización financiera y económica para las pyme?

#### **I.VI. Limitaciones de la investigación**

Las limitaciones del estudio se perfilaron de la siguiente manera:

- La muestra del estudio no distingue entre empresas de la frontera y del interior del Estado.
- no se distingue entre empresas que tiene mercado local y las exportadoras.
- Las empresas de servicios financieros quedan excluidas.
- El modelo desarrollado solo es válido para aplicarse en pyme del Estado de Nuevo León México.
- Las empresas micro quedan fuera del estudio por no tener información confiable.

#### **I.VII. Delimitación de la investigación.**

El estudio quedó delimitado de la siguiente forma:

- La muestra está formada por empresas pequeñas y medianas.
- Solo se incluyen empresas del estado de Nuevo León:

Cuadro 3. Municipios del Estado de Nuevo León que forman la muestra.

Municipios de la muestra	
Abasolo	Los Herreras
Agualeguas	Hidalgo
Los Aldamas	Higueras
Allende	Hualahuises
Anáhuac	Iturbide
Apodaca	Lampazos de Naranjo
Aramberri	Linares
Benito Juárez	Marín
Bustamante	Melchor Ocampo
Cadereyta Jiménez	Mier y Noriega
El Carmen	Mina
Cerralvo	Montemorelos
Ciénega de Flores	Monterrey
China	Parás
Doctor Arroyo	Pesquería
Doctor Coss	Los Ramones
Doctor González	Rayones
Galeana	Sabinas Hidalgo
García	Salinas Victoria
General Bravo	San Nicolás de los Garza
General Escobedo	San Pedro Garza García
General Terán	Santa Catarina
General Treviño	Santiago
General Zaragoza	Vallecillo
General Zuazua	Villaldama
Guadalupe	

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI Nuevo León.

## II. Revisión bibliográfica.

La revisión bibliográfica está distribuida de la siguiente manera: en un primer tiempo, se plasman las definiciones básicas que guiarán la investigación. En un segundo tiempo se hace una revisión de los principales modelos estadísticos desarrollados para pronosticar la quiebra empresarial. Y en un tercer tiempo, los trabajos específicos en torno a la quiebra de las pyme.

### Quiebra y banca rota.

Para efectos del estudio se ofrece la siguiente definición de manera indistinta quiebra o bancarrota a aquella empresa que **cerró** sus operaciones por falta de rentabilidad y ventas. Esto es para evitar el problema de la definición legal de la quiebra, la bancarrota y el cierre o disolución de las empresas pues en cada país tiene un tratamiento y una definición distinta (Jaramillo e Isaac 2012).

**Liquidez y solvencia.** Ambos conceptos están íntimamente ligados. Se puede ser solvente sin tener liquidez inmediata pero no se puede ser solvente sin liquidez

durante un tiempo prolongado. Esto es una realidad en el que familias, corporaciones, entidades financieras y gobiernos, enfrentan.

La liquidez es la que permite cumplir con los compromisos a corto plazo y desde luego dependiendo el sector y el tipo de empresa de la que se trate, los niveles de liquidez son muy variados. Cuando la liquidez es óptima<sup>3</sup>, se dice que una empresa es sana, cuando goza de flujos de efectivo suficientes para satisfacer a los proveedores, a los socios así como las necesidades de capital de trabajo para que la corporación funcione. Sin embargo, cuando las fechas de vencimiento de los compromisos llegan y no hay un flujo de efectivo disponible para responder, comienzan los problemas de liquidez que afectan por un lado la imagen de la empresa así como la falta de credibilidad por parte de los acreedores. Si el problema de liquidez persiste al grado de no poder solventar los compromisos entonces vienen situaciones más extremas en donde los acreedores pueden pedir eliminar la empresa y recuperar alguna parte de su concesión o en su defecto, se acuden a procesos legales como la declaración de quiebra de la empresa permitiendo reestructuraciones como estrategia para pagar y permanecer en el mercado.

Tales situaciones son muy nocivas para las empresas debido a que son desviadas de sus objetivos principales que son la creación de valor y la maximización de sus utilidades. De tal forma que cuando una empresa es declarada en quiebra decimos que es insolvente (Isaac et al, 2010).

### **Modelos empleados para estudiar la quiebra empresarial.**

Beaver (1966), consideró en su momento la suspensión de los pagos a los acreedores (tenedores de pago de los intereses de los bonos emitidos, la falta de pago de dividendos sobre acciones preferenciales y el descubierto bancario.<sup>4</sup>)

Usando razones financieras, Beaver utiliza un modelo univariante para predecir la ocurrencia de la quiebra y la suspensión de pagos. La evidencia mostró que las

---

<sup>3</sup> Establecemos como liquidez optima aquella que nos permita cumplir con los compromisos en tiempo y forma pero además que no exista dinero ocioso 1 peso por cada peso que se deba.

<sup>4</sup> Dinero que un cliente de la banca debe por un retiro superior al saldo que tiene en su cuenta.

razones que mostraban las señales de la quiebra fueron: capital social/pasivo diferido, rentabilidad económica, y toda razón relacionada con la rentabilidad.

Altman (1968), emplea el análisis discriminante para predecir la bancarrota. Por medio del análisis discriminante ofrece la ventaja de trabajar con varias razones financieras al mismo tiempo con el problema de que no se pueden identificar las razones financieras explican el fracaso, se puede saber qué empresa está en problemas pero no las causas precisas. El modelo de Altman utiliza cinco razones financieras con un poder de predicción entre el 72% y el 80%.

Recientemente se han desarrollado técnicas econométricas útiles para poder combinar las variables de manera simultánea así como determinar la quiebra y pronosticarla. El modelo de regresión logística es la que cobra relevancia en esta ocasión.

Ohlson (1980) emplea por primera vez el modelo de regresión logística para explicar y pronosticar la quiebra encontrando potencia y exactitud impresionantes. Los modelos logit y de probabilidad lineal son denotados por la siguiente fórmula general:

*Ecuación 1.* 
$$\Pr(Q) = F(\alpha + \beta_1 ROE + \beta_2 ROA + \beta_3 Solvencia + \dots) + \varepsilon$$

Donde  $\Pr(Q)$  es la probabilidad de quiebra y el resto de los factores son lo que afectan la quiebra. Alfa y las betas son los números que miden el grado en que los factores afectan la quiebra. Finalmente la  $f$  es la función de distribución que puede tomar cualquier forma. La más sencilla sería que  $f$  fuera lineal o lo que es lo mismo que  $f$  desapareciera de la ecuación. Sin embargo, es necesario aclarar que  $f$  puede tomar otras formas según la distribución. Una de las más comunes y útiles es la distribución logística cuya fórmula es:

*Ecuación 2:* 
$$Y_i = \frac{1}{1 + e^{-\alpha - \beta_k X_{ki}}} + u_i = \frac{e^{-\alpha - \beta_k X_{ki}}}{1 + e^{-\alpha - \beta_k X_{ki}}} + u_i$$

Finalmente, debido a los avances en las ciencias de la computación y la programación se han podido desarrollar mediante la inteligencia artificial y

algoritmos genéticos, modelos que explican la quiebra bancaria. Los modelos más sobresalientes en el área de inteligencia artificial son lo de redes neuronales multicapa (Isaac y Flores, 2010).

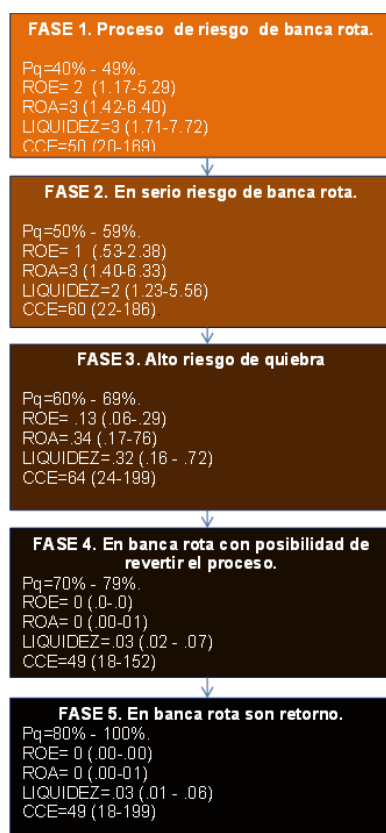
## Estado del arte

Las más recientes investigaciones en torno al pronóstico de la quiebra han revelado importantes hallazgos en torno a los factores que la explican y más aún se han podido determinar tanto las causas como la dimensión de las causas. A su vez, se han logrado identificar ciclos o patrones de quiebra que experimentan las empresas previo al desenlace.

Jaramillo e Isaac (2012) realizaron un estudio en las ciudades de Distrito Federal, Querétaro, Guadalajara y Monterrey en empresas pyme. Desarrollaron un modelo de probabilidad de quiebra de este tipo de empresas encontrando que son determinantes para que se manifieste la quiebra con una exactitud del 91.28%, la liquidez, el ciclo de conversión en efectivo, la rentabilidad económica, y la rentabilidad financiera. Por otro lado, encontraron que la quiebra latente de estas empresas es del 37%. También identificaron como aportación trascendental un ciclo de quiebra que consta de cinco fases: proceso de riesgo de banca rota, serio riesgo de banca rota, alto riesgo de quiebra, en banca rota con posibilidades de revertir la

tendencia y finalmente la banca rota son retorno. Cada una de estas fases con sus respectivos financieros. A continuación se describen las fases del proceso de banca rota:

Figura 1.  
quiebra y sus  
en promedio y



tendencia y  
banca rota son  
una de estas  
respectivos  
financieros. A  
se describen las  
proceso de

Proceso de  
fases. Métricas  
rangos.

El modelo desarrollado es el siguiente:

Ecuación 3:

$$Pq = \frac{1}{1 + \exp[-(-.3710 - .0750ROE - .0016ACPC + .0390CCE - .0040ROA)]}$$

Dónde:

Pq= Probabilidad de quiebra.

Exp= Es la función exponencial.

ROE= Retorno sobre los fondos propios.

CCE= Ciclo de conversión en efectivo.

ROA= Rentabilidad de los activos.

También encontraron que mediante la aplicación del modelo será posible anticipar la quiebra dos años antes de que se presente el fenómeno de la quiebra por lo que el modelo resultante se considera muy poderoso y exacto en la prevención de la quiebra financiera.

Por otro lado, se condujo un estudio para analizar la quiebra de las pyme en España desarrollando un modelo de probabilidad logística en el que resultan significativas las siguientes variables: la rentabilidad financiera, la prueba ácida, el ciclo de conversión en efectivo, la rentabilidad de los activos y el apalancamiento financiero.

Se encontró que la probabilidad de quiebra latente es del 26%.

Al igual que en el estudio realizado en ciudades mexicanas, se logró identificar un proceso de quiebra reflejado en un ciclo de quiebra que consta de cinco fases con sus respectivos indicadores:

Nivel bajo de quiebra, nivel medio de quiebra, crisis financiera reversible, nivel alto de deuda y finalmente quiebra y cierre de operaciones.

El modelo desarrollado es el siguiente:

Ecuación 4:

$$Pq = \frac{1}{\exp[-(-.2628 - .8400ROE - .0031ACIDA + .0410CCE - .0036ROA + .0047AP)]}$$

Dónde:

Pq= Probabilidad de quiebra.

Exp= Es la función exponencial.

ROE= Retorno sobre los fondos propios.

ACIDA\_ La prueba ácida.

CCE= Ciclo de conversión en efectivo.

ROA= Rentabilidad de los activos.

AP= Apalancamiento financiero.

Finalmente el modelo tiene un poder predictivo del 98.16% y se puede anticipar la quiebra un año antes de que se presentara el fenómeno (Isaac y Oranday, 2012).

Para terminar esta sección, Isaac y Oranday (2012), realizaron un análisis comparativo de dos modelos probabilísticos de quiebra de las empresas pyme en México y España siendo el estudio pionero en su esencia. Encontraron que los indicadores financieros seleccionados en el caso español se degradan más lentamente y empeora solo hasta el momento de la quiebra por lo que el fenómeno es súbito. En cambio las empresas mexicanas su proceso de degradación de los indicadores financieros son más veloces. Además se encontró que las variables que explican la quiebra son las mismas tanto en el caso mexicano como en el caso español. Sin embargo, en el caso español la variable de solvencia representada por el apalancamiento financiero, es significativa.

Por otro lado, el modelo español tiene una potencia predictiva superior al ubicarse por dos puntos porcentuales por arriba del modelo mexicano. Además, la anticipación del fenómeno de quiebra en España se detecta un año antes y en el



modelo mexicano se detecta la quiebra dos años antes siendo en cierto modo más confiable y mejor desarrollado el modelo mexicano.

Finalmente, en ambos estudios es posible identificar el ciclo de quiebra de las pyme variando un poco los parámetros pero las características de cada fase son parecidas, igualándose en la penúltima fase pudiéndose revertir la quiebra en esta etapa.

### **Resumen de la revisión bibliográfica y el estado del arte.**

La quiebra empresarial ha sido estudiada bajo distintos enfoque estadísticos destacando la más reciente técnica de regresión logística o binaria que determina los modelos más poderosos y exactos para pronosticar la quiebra con alta precisión. Por otro lado, las variables financieras de liquidez, solvencia, eficiencia y rentabilidad son las que han explicado la quiebra empresarial hasta el momento.

La siguiente sección se diseñara la metodología de investigación que se usará.

### III Metodología.

#### Muestra

Se tiene una población de 1, 335,068 pyme en el Estado en 51 municipios por lo que para obtener la muestra tanto de municipios como de empresas usamos las siguiente condiciones estadísticas y la siguiente formula (ver cuadro 4 para la muestra de municipios ) y para el cálculo de la muestra de pyme ver cuadro 5:

Cuadro 4. Cálculo de la muestra de municipios:

Matriz de Tamaños Muestrales para diversos márgenes de error y niveles de confianza, al estimar una proporción en poblaciones Finitas		
N [tamaño del universo]	51	
p [probabilidad de ocurrencia]	0.5	
Nivel de Confianza (alfa)	1-alfa/2	z (1-alfa/2)
90%	0.05	1.64
95%	0.025	1.96
97%	0.015	2.17
99%	0.005	2.58

**Fórmula empleada**

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}} \quad \text{donde:} \quad n_o = p^*(1-p)^* \left( \frac{z(1-\frac{\alpha}{2})}{d} \right)^2$$

Matriz de Tamaños muestrales para un universo de 51 con una p de 0.5									
Nivel de Confianza	d [error máximo de estimación]								
	10.0%	9.0%	8.0%	7.0%	6.0%	5.0%	4.0%	3.0%	2.0%
90%	29	32	34	37	40	43	45	48	49
95%	33	36	38	40	43	45	47	49	50
97%	36	38	40	42	44	46	48	49	50
99%	39	41	43	44	46	47	49	50	51

Cuadro 5. Calculo de la muestra de empresas

Matriz de Tamaños Muestrales para diversos márgenes de error y niveles de confianza, al estimar una proporción en poblaciones Finitas		
N [tamaño del universo]	1,335,068	
p [probabilidad de ocurrencia]	0.5	
Nivel de Confianza (alfa)	1-alfa/2	z (1-alfa/2)
90%	0.05	1.64
95%	0.025	1.96
97%	0.015	2.17
99%	0.005	2.58

Fórmula empleada	
$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}}$	donde: $n_o = p^*(1-p)^* \left( \frac{z(1-\frac{\alpha}{2})}{d} \right)^2$

Matriz de Tamaños muestrales para un universo de 1335068 con una p de 0.5									
Nivel de Confianza	d [error máximo de estimación]								
	10.0%	9.0%	8.0%	7.0%	6.0%	5.0%	4.0%	3.0%	2.0%
90%	67	83	105	137	187	269	420	747	1,679
95%	96	119	150	196	267	384	600	1,066	2,397
97%	118	145	184	240	327	471	735	1,307	2,937
99%	166	205	260	340	462	665	1,039	1,846	4,147

Se trabajará a un nivel de confianza de 95%, una probabilidad de ocurrencia de .5 y el error máximo de estimación es de 5%. Por lo que la muestra de empresas es de 384 empresas y el número de municipios es de 45. Sin embargo usaremos la población de los 51 municipios.

La muestra se seleccionó de la siguiente forma: 140 empresas quebradas y 384 empresas en operación. Ambos tipos de empresa de forma aleatoria de los 51 municipios del Estado de Nuevo León. (Vea figura 2). Las empresas fueron tomadas de la base de datos de distintos despachos contables interesados en participar en la investigación. En cuanto al horizonte de tiempo de las empresas sanas es de los últimos cinco años abarcando del 2008 a 2012. Asumiremos que las empresas que consideramos sanas (en operación) siguen operando este año 2014. Y las empresas quebradas se habían seleccionado en un principio 260 pero quedaron solo 140 debido a que el criterio de selección fue de escoger de su último año de operación (2012) a cinco años hacia atrás partiendo de 2008 hacia 2012 pero había algunas que solo habían iniciado operaciones en 2009 y tenían registro de dos años y se eliminaron de la muestra quedando solo 140.

Figura 2. Distribución de los municipios del Estado de Nuevo León.



Fuente: Tomado de pantherfile.uwm.edu

También se aplicará una encuesta (384) para conocer la percepción de los empresarios pyme de nuevo león para conocer y medir su opinión en torno a factores regionales que consideran afectan su negocio ver anexo I.

## Variables.

Las variables independientes se dividieron en criterios de rentabilidad, liquidez, solvencia y eficiencia y algunos indicadores diversos y se seleccionaron conforme a las razones más usadas en estudios previos por lo que nos evitamos la innecesaria labor de aplicar algún análisis factorial para reducir una muestra amplia de razones o seleccionar de manera aleatoria las razones por lo que decidimos quedarnos con las razones financieras más representativas en los siguientes aspectos financieros. Las variables de operación solo se registrarán el valor de estas al momento del cierre es decir al 2012. Ver cuadro 6:

Cuadro 6. Definición de variables explicativas

Variable	Código	Escala	Definición	Métrica
<u>Liquidez</u>				
Activo circulante/Pasivo circulante	ACPC	De Razón	Es el efectivo disponible para pagar	Pesos y centavos
(Activo circulante-inventarios)/pasivo circulante	ACID	De Razón	Es el efectivo menos los inventarios	Pesos y centavos
<u>Eficiencia</u>				
Ciclo de conversión en efectivo: periodo de Conversión de inventario+periodo medio de cobranza (-) periodo medio de pago	CCE	De Razón	Es el tiempo en que se inverite el dinero y se recupera.	En días
<u>Solvencia</u>				
Capital contable/pasivo total	CCPT	De Razón	La participación de los fondos propops	Pesos y centavos
Pasivo total/activo total	PT/AT	De Razón	Los activos financiados con deuda	Pesos y centavos
<u>Rentabilidad</u>				
Rentabilidad de los fondos propios	ROE	De Razón	Es la utilidad generada por los fondos propios	Pesos y centavos
Rentabilidad de los activos	ROA	De Razón	La utilidad que generan los activos	Pesos y centavos
<u>Diversos</u>				
Embargo precautorio de cuentas bancarias por SHCP	EP	De Razón	Monto en bancos al momento del embargo	Pesos y centavos
Cuota a crimen organizado	CCO	De Razón	Renta mensual que cobran por protección	Pesos y centavos
Impuestos por pagar retenidos	TAX	De Razón	Impuestos no declarados	Pesos y centavos
VARIABLES PARA LA ENCUESTA:				
Crimen organizado	Afecta c	Nominal	si afecta el crimen organizado o no	si , no
Como afecta crimen organizado	como afe	Nominal	en que forma adecta al empresario	ventas, cuota temor
Porcentaje de ventas afectado por el crimen	afect vtas	Nominal	porcentaje de ventas reducidas	10_30, 31_50, 51_80
Cuota que se paga al crimen organizado	Cuota	Nominal	Cantidad que las empresas pagan al crimen	1000_5000, 5001_9000 10 mil_
Otros factores que afectan	O. F	Nominal	Factores varios que afectan a la empresa	HACIENDA FALTA DE RECURSOS ECONOMIA
Probabilidad de cierre	PQ	Nominal	Probabilidad de que cierren la empresa	10_30 31_50 51_80 81_100

## Base de datos.

La base de datos se formará de la aplicación de encuestar 384 empresas y recolección de datos de 140 empresas quebradas. Ver el cuestionario en el anexo II

## Horizonte de tiempo

Información financiera de los últimos cinco 2008 – 2012.

## Técnica estadística utilizada

En un primer tiempo para análisis exploratorio de la muestra se hará un análisis descriptivo de la situación financiera de las empresas quebradas. Después, se aplicarán dos análisis clúster para agrupar a las empresas quebradas y sanas en

categorías con características homogéneas. Se toma para el análisis el último año de operaciones de las empresas quebradas. Seguido, se utilizará la técnica econométrica de regresión logística cuya clasificación de las empresas es de la siguiente manera: Empresas quebradas 1, empresas no quebradas 0.

### **Software para procesar datos.**

Para el análisis se utiliza el software estadístico Statgraphics centurión XV.II.

### **Hipótesis de la investigación.**

**H<sub>1</sub>.** La falta de liquidez en las empresas pyme contribuye a la quiebra de la empresa.

**H<sub>2</sub>.** El nivel de deuda en las pyme no tiene importancia en la explicación de la quiebra.

**H<sub>3</sub>.** La rentabilidad de la empresa es significativa para la quiebra.

**H<sub>4</sub>.** Existe un estado latente de quiebra para las pyme en Nuevo León.

**H<sub>5</sub>.** El crimen organizado tiene impacto en la quiebra de los negocios.

**H<sub>6</sub>.** La presencia de impuestos retenidos es causa de quiebra.

### **Proceso de análisis.**

**Fase I.** Se describieron los indicadores financieros seleccionados de las empresas quebradas para entender mejor el episodio de la quiebra y sus movimientos previos al evento de la banca rota.

**Fase II.** Se realizó un análisis multivariado clúster de las empresas quebradas para identificar grupos homogéneos y en un segundo tiempo el análisis econométrico para desarrollar el modelo logit. Ambos con los balances del último año 2012.

**Fase III.** Se procedió a la explicación e interpretación del modelo desarrollado y a aplicar el modelo a las empresas seleccionadas en el horizonte de tiempo (2008-2012) para detectar la evolución de la quiebra en las empresas. Se seleccionaron aleatoriamente 103 empresas para ver su evolución y si es posible la detección temprana de la quiebra. El proceso de quiebra o ciclo de quiebra se identificará acorde a fases que serán delimitadas por el comportamiento de los indicadores anuales y con el resultado de aplicar el modelo anualmente. Así es como se asignarán métricas a fases.

**Fase IV.** Para el análisis de la encuesta se utilizarán las gráficas de barra y pastel así como las tabulaciones y las tabulaciones cruzadas.

#### **IV. Análisis y modelización de la información.**

##### **IV.I. Análisis descriptivo de indicadores financieros de las pyme quebradas. ROE.**

La primera variable del análisis es la rentabilidad de los fondos propios. Se observa que el promedio de este indicador al inicio del periodo de análisis es de 2.92 pesos bastante bueno. Sin embargo, hay un breve descenso en 2009 para ubicarse en 2.53. Ya para 2010 sufre un decremento importante de casi poco más de un peso para después en 2012 tornarse fuertemente negativo el indicador. Ver cuadro 7:

**Cuadro 7. Evolución de ROE de las empresas quebradas.**

###### **Summary Statistics**

	<i>Count</i>	<i>Average</i>	<i>Median</i>	<i>Standard deviation</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
ROE2008	140	2.92843	2.96	0.326098	2.09	3.89
ROE2009	140	2.53693	2.475	0.882245	2.1	2.7
ROE2010	140	1.51521	1.54	0.215575	1.0	2.32
ROE2011	140	-0.162571	-0.12	0.361098	-1.23	1.09

ROE2012	140	-2.49005	-2.41	0.552662	-5.0	-0.06
---------	-----	----------	-------	----------	------	-------

## ROA

En cuanto a la rentabilidad de los activos vemos que es bastante vigoroso empezando en 2008 con 3.7 pesos para bajar ligeramente en 2009 a 3.24. En 2010 baja casi un peso para en 2011 incrementarse nuevamente por encima de 2008 para después finalmente sucumbir radicalmente a solo 16 centavos. Ver cuadro 8:

Cuadro 8. Evolución de ROA de las empresas quebradas.

### Summary Statistics

	Count	Average	Median	Standard deviation	Minimum	Maximum
ROA2008	140	3.74457	3.82	0.238673	3.04	4.09
ROA2009	140	3.24136	3.21	0.252117	2.31	3.94
ROA2010	140	2.39929	2.41	0.290942	1.87	3.16
ROA2011	140	3.77679	2.005	22.1567	1.01	2.64
ROA2012	140	0.160379	0.085	0.25798	0.0	1.28

## AC/PC

El nivel de liquidez al inicio del periodo es de 2.3 para caer drásticamente a 1.98. y para 2010 sube excesivamente a 5 pesos para caer súbitamente a tan solo 82 centavos terminando en 15 centavos por cada peso que se debe. Ver cuadro 9:

Cuadro 9. Liquidez de las empresas quebradas.

### Summary Statistics

	Count	Average	Median	Standard deviation	Minimum	Maximum
ACPC2008	140	2.331	2.325	0.187913	2.0	2.91
ACPC2009	140	1.98325	1.98	0.0974399	1.096	2.16
ACPC2010	139	1.11036	1.84	.0332321	1.0	1.80
ACPC2011	140	0.827286	0.8	0.315736	0.26	1.95
ACPC2012	140	0.151736	0.12	0.162165	0.0	1.13

## Prueba ácida.

Eliminado los inventarios para estresar la liquidez se observa que hasta el año 2010 se tiene suficiente capacidad de pago a los proveedores. Sin embargo, en 2011 se tienen solo 6 centavos por cada peso que se debe para después terminar con solo un centavo por peso que se debe. Ver cuadro 10.

Cuadro 10. Liquidez ácida de las empresas quebradas.

### Summary Statistics

	Count	Average	Median	Standard deviation	Minimum	Maximum
ACID2008	140	1.18001	1.21	.2761	1.58	1.60
ACID2009	140	1.72821	1.71	0.08087	1.6	1.89
ACID2010	140	1.54997	1.54	0.231264	1.4	1.17
ACID2011	140	0.615857	0.36	.33000	0.2	.990
ACID2012	140	.01	0.0017	.002	0.00025	.672



### Ciclo de conversión en efectivo.

Se observa que el tiempo de conversión en efectivo se inicia en promedio de 27 días para 2009 incrementar solo un día. Ya para 2011 por poco se duplica a 42 días para terminar en 2012 en 54 días. Por lo que se denota un empeoramiento de la recuperación del efectivo en 5 años. Ver cuadro 11.

Cuadro 11. Ciclo de conversión en efectivo de las empresas quebradas.

#### Summary Statistics

	<i>Count</i>	<i>Average</i>	<i>Median</i>	<i>Standard deviation</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
CCE2008	140	27.0286	24.0	3.8447	13.0	32.0
CCE2009	140	28.2214	26.0	5.38459	16.0	39.0
CCE2010	140	31.0071	29.0	4.77779	20.0	39.0
CCE2011	140	42.2114	42.5	5.77535	36	49.0
CCE2012	140	54.1357	54.0	7.87511	29.0	71.0

### Capital contable a pasivo total.

La participación de los fondos propios con respecto a los fondos externos en 2008 era de 2.6 pesos para incrementarse de manera importante a 3 pesos en 2009. A partir de 2010 empieza una baja leve sin embargo, para 2011 y 2012 el decremento severo para quedar en el último año en solo 20 centavos. Ver cuadro 12:

Cuadro 12. Capital contable a pasivo total de las empresas quebradas.

#### Summary Statistics

	<i>Count</i>	<i>Average</i>	<i>Median</i>	<i>Standard deviation</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
CCPT2008	140	2.69043	1.76	1.349	0.94	1.0
CCPT2009	140	3.2259	1.54	15.466	1.0	2.0
CCPT2010	140	2.27696	1.25	1.245	1.0	4.0
CCPT2011	140	0.737612	0.61	.049978	0.11	8.0
CCPT2012	140	0.202239	0.0605	0.26223	0.01	5.0

### Apalancamiento financiero

Se observa que en 2008 la relación era de 64 centavos para bajar a la mitad casi en 2009. Sin embargo en 2010 sube peligrosamente a 77 centavos para bajar ligeramente a 56 centavos en promedio en 2011 y terminar el periodo con un nivel de deuda de 96 centavos por peso invertido en activos. Ver el cuadro 13:

Cuadro 13. Nivel de apalancamiento de las empresas quebradas.

**Summary Statistics**

	<i>Count</i>	<i>Average</i>	<i>Median</i>	<i>Standard deviation</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
PTAT2008	140	.64492	.52	0.33	0.14	1.0
PTAT2009	140	.35104	.24	0.115	0.328	1.63
PTAT2010	140	.7732	.94	0.411	0.146	1.0
PTAT2011	140	.56024	.54	0.190376	0.94	1.97
PTAT2012	140	.9681	.23	0.768	0.15	1.0

## Indicadores diversos

De las 140 empresas quebradas analizadas, 58 enfrentaron un embargo precautorio de las cuentas bancarias en promedio este embargo fue de \$55,300 pesos. En cuanto a las empresas que sufren tener que pagar cuota al crimen organizado fueron 95 pagando en promedio \$3,363 pesos y todas retuvieron impuestos por \$5,712 pesos en promedio. Ver cuadro 14:

Cuadro 14. Indicadores diversos de las empresas quebradas

**Summary Statistics**

	<i>Count</i>	<i>Average</i>	<i>Median</i>	<i>Standard deviation</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
EP	58	55300.8	47890.5	17070.6	39000.0	89000.0
CCO	95	3363.16	2500.0	2710.54	1000.0	10000.0
TAX	140	5712.21	4671.0	3639.31	1300.0	12673.0
Total	293	14766.7	4578.0	21760.5	1000.0	89000.0

Se observa en términos generales que las empresas quebradas empezaron actividades con resultados anuales bastante satisfactorios degradándose ligeramente en un segundo año para caer estrepitosa y radicalmente en los años subsecuentes con los indicadores severamente degradaos.

## IV.II. Análisis clúster para identificar grupos homogéneos.

En este análisis se excluyen las variables de indicadores diversos debido a que no todas a las empresas pagaba cuota al crimen organizado no todas habían sido embargadas por lo que para no introducir distorsiones al análisis se eliminaron y se hace un clúster aparte de estas tres variables de indicadores diversos.

### Cluster Analysis

Data variables:

ROE2012  
ROA2012  
ACPC2012  
ACID2012  
CCE2012  
CCPT2012  
PTAT2012

Number of complete cases: 140

Clustering Method: Centroid

Distance Metric: Squared Euclidean

Clustering: observations

Standardized: yes

#### **Cuadro 15 Cluster Summary**

<i>Cluster</i>	<i>Members</i>	<i>Percent</i>
1	139	99.29
2	1	0.71

#### **Cuadro 16 Centroids**

<i>Cluster</i>	<i>ROE2012</i>	<i>ROA2012</i>	<i>ACPC2012</i>	<i>ACID2012</i>	<i>CCE2012</i>	<i>CCPT2012</i>	<i>PTAT2012</i>
1	-2.48703	0.161029	0.151964	215.96	54.1799	0.0957806	34.1825
2	-2.91	0.07	0.12	0.0018	48.0	15.0	4.16

### **Clúster 1. Las empresas quebradas con menor cantidad de dinero embargado y mayor cantidad de impuestos retenidos.**

En este clúster están contenidas el 99.29% de las empresas. Es decir 139. Se caracterizan por tener rentabilidad financiera negativa, ser totalmente insolventes, con el ciclo de conversión en efectivo de 54 días con la menor cuota a pagar a los grupos criminales y con la mayor cantidad de impuestos retenidos. 5,743 pesos en promedio.

### **Clúster 2. Las empresas de mayor cantidad de dinero embargado, y más endeudadas.**

En este clúster está contenida solo una empresa caracterizándola el fuerte endeudamiento con 4 pesos así como la empresa que más pagó a los grupos criminales y menos impuestos retuvo.

### Cluster Analysis

Data variables:

EP  
CCO  
TAX

Number of complete cases: 40  
Clustering Method: Centroid  
Distance Metric: Squared Euclidean  
Clustering: observations  
Standardized: yes

**Cuadro 17. Cluster Summary**

<i>Cluster</i>	<i>Members</i>	<i>Percent</i>
1	35	87.50
2	4	10.00
3	1	2.50

**Cuadro 18. Centroids**

<i>Cluster</i>	<i>EP</i>	<i>CCO</i>	<i>TAX</i>
1	51522.9	2351.43	5824.83
2	46670.5	10000.0	8768.75
3	89000.0	10000.0	1300.0

### **Clúster 1. Empresas que menos cuota pagaban al crimen organizado.**

Estas empresas se caracterizan porque son las que menos pagaban cuota al crimen organizado en promedio \$2,351 pesos al mes y son las que en segundo lugar retenían impuestos y sus cuentas embargadas tenían en promedio 52 mil pesos. En este grupo de empresas está el 87.5% del total analizadas. Es decir 35.

### **Clúster 2. Empresas que más impuesto retenían, con menos saldo embargado tuvieron y más pagaban al crimen organizado para operar.**

En este grupo de empresas compuesto por 4 son las que menos dinero fue embargado en promedio \$4,600 pesos y son las que más pagaban al crimen organizado para operar (diez mil pesos por mes).

### **Clúster 3. Empresas que más dinero perdieron con el embargo de cuentas y menos impuesto retuvieron.**

En este grupo de empresas formado por una sola pyme, se caracteriza por haber perdido 89 mil pesos en el embargo de sus cuentas así como también al igual que en el grupo 2, pagaban más al crimen organizado por operar. De la misma manera, era la que menos impuesto retenía con un saldo de mil trescientos pesos.

## IV.II. Modelo de regresión logística.

### Logistic Regression - PROBLEM

Dependent variable: PROBLEM

Factors:

ROE2012

CCE2012

ROA2012

ACPC2012

PT/AT2012

EP

CCO

TAX

**Cuadro 19. Estimated Regression Model (Maximum Likelihood)**

		<i>Standard</i>	<i>Estimated</i>
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Odds Ratio</i>
CONSTANT	-.31160	23.1133	
ROE2012	-.08000	3.1205	.1984746
CCE2012	.00130	4.3740	.0394844
ROA2012	-.03100	9.0498	.3750383
ACPC2012	-.00010	5.8491	.3957463
PT/AT2012	.002200	11.4827	.6930345
EP	.000400	19.4926	.8494836
CCO	.000210	12.8335	.0004847
TAX	.000009	9.0273	.0037632

**Cuadro 20. Analysis of Deviance**

<i>Source</i>	<i>Deviance</i>	<i>Df</i>	<i>P-Value</i>
Model	24.2364	4	0.000000
Residual	.023964	519	1.000000
Total (corr.)	21.18378	523	

Percentage of deviance explained by model = 98.30

Adjusted percentage = 95.0383

**Cuadro 21. Likelihood Ratio Tests**

<i>Factor</i>	<i>Chi-Squared</i>	<i>Df</i>	<i>P-Value</i>
ROE2012	6.939791	1	0.000001
CCE2012	9.837923	1	0.000000
ROA2012	7.828744	1	0.000092
ACPC2012	4.902749	1	0.000019
PT/AT2012	8.827443	1	0.000037
EP	5.916494	1	0.000000
CCO	7.823642	1	0.000107
TAX	5.386324	1	0.003829

**Cuadro 22. Residual Analysis**

	<i>Estimation</i>	<i>Validation</i>
N	524	
ROE2012	1.23487E-6	
CCE012	.00072433	
ROA2012	.00002440	
ACPC2012	.00004892	
PT/AT	.00004511	
EP	.00009171	
CCO	.00007739	
TAX	.00004773	

Donde la ecuación del modelo es:

$$\text{PROBLEM} = \exp(\eta) / (1 + \exp(\eta))$$

where

$$\eta = -0.3116 - 0.08\text{ROE} + 0.0013\text{CCE} - 0.031\text{ROA} - 0.0001\text{ACPC} - 0.022\text{PTAT} + 0.0004\text{PE} + 0.00021\text{CCO} + 0.000009\text{TAX}$$

#### **IV.II. Interpretación y aplicación del modelo desarrollado.**

En el modelo desarrollado resultaron ocho variables significativas: la rentabilidad de los fondos propios, el ciclo de conversión en efectivo, la rentabilidad de los activos, la liquidez, el apalancamiento financiero, el embargo de cuentas bancarias, las cuotas pagadas al crimen organizado y los impuestos retenidos. El modelo también tiene un poder predictivo del 98.30% sin embargo, considerar el poder predictivo ya ajustado tenemos que es el 95.03% por lo que el modelo es bastante confiable. Acorde a los coeficientes, las variables de mayor peso en orden son: PE, CCO, TAX, PTAT, ACPC, CCE, ROA, ROE.

También se tiene que el porcentaje de probabilidad latente de las empresas en Nuevo León es de 31%. Lo cual es aceptable.

Para efectos prácticos le daremos al modelo desarrollado una notación matemática distinta:

$$P_q = \frac{1}{1 + \exp[-(-.3116 - .08\text{ROE} + .0013\text{CCE} - .031\text{ROA} - .0001\text{ACPC} + .022\text{PTAT} + .0004\text{EP} + .00021\text{CCO} + .000009\text{TAX})]}$$

La relación entre las variables se explican a continuación:

**ROE.**

La relación que hay con la quiebra es de carácter negativa. Esto es, si se incrementa la rentabilidad de los fondos propios, la probabilidad de quiebra disminuye.

**CCE.**

La relación que hay con la quiebra es negativa. Esto significa que si los días del ciclo se incrementan, la probabilidad de quiebra también se incrementa.

**ROA.**

La relación entre la quiebra y la rentabilidad de los activos. Esta relación se refiere a que entre más se incremente la rentabilidad de los activos la probabilidad de quiebra disminuye.

**ACPC**

La liquidez guarda una relación negativa con la quiebra. Esto es, si la liquidez aumenta, la probabilidad de quiebra disminuirá.

**PTAT**

El apalancamiento presenta una relación positiva con la probabilidad de quiebra. Esto es, si aumenta el grado de apalancamiento financiero, la probabilidad de quiebra aumenta.

**EP**

La relación entre el embargo precautorio de cuentas por parte de SHCP a las empresas afectadas guarda una relación positiva. Entre más elevado sea el monto del decomiso, más se incrementa la probabilidad de quiebra.

**CCP**

La relación que guarda el pago de cuota que realiza empresa al crimen organizado, es de carácter positivo. Esto es, entre más elevada es la cuota a pagar más se incrementa la probabilidad de quiebra.

## **TAX**

La relación entre la cantidad de impuestos no declarados por parte de la empresa tiene una relación positiva con la probabilidad de quiebra. En otras palabras, entre más impuestos sean retenidos en la empresa, más se incrementa la probabilidad de la quiebra.

Se procede ahora a aplicar el modelo desarrollado a los indicadores seleccionados en el periodo seleccionado para ver si es posible anticipar la quiebra. Se seleccionará de manera aleatoria a 103 empresas de las 140 para que la muestra sea representativa. Es importante aclarar que en torno a las variables de EP, CCO y TAX no todas las empresas pagaron impuestos en el periodo así como no todos los años estuvieron bajo amenaza de los grupos criminales por lo que en ocasiones al alimentar el modelo con los datos por año de cada empresa habrá variaciones. Los resultados son los siguientes: ver cuadro 23

Cuadro 23: Resultados de la aplicación al modelo en las empresas quebradas.



EMPRESA	2008	2009	2010	2011	2012	41	28	37	53	68	89
1	25	34	39	76	89	42	26	49	56	63	97
2	35	38	49	79	93	43	29	41	41	59	98
3	26	39	38	56	85	44	31	33	46	67	95
4	34	41	46	78	98	45	28	43	61	67	90
5	31	47	40	76	89	46	33	43	57	68	86
6	32	38	51	78	83	47	29	43	43	67	84
7	26	42	48	57	87	48	31	42	57	72	98
8	33	46	58	63	89	49	30	36	39	67	94
9	31	33	58	69	90	50	19	37	48	63	96
10	24	38	52	73	91	51	32	43	39	76	97
11	35	43	47	57	87	52	40	31	47	67	89
12	21	42	59	67	79	53	39	39	51	61	95
13	22	38	41	57	82	54	31	41	54	73	87
14	19	40	43	48	87	55	29	47	57	74	83
15	32	37	47	65	98	56	24	36	41	59	92
16	39	33	40	65	95	57	31	37	39	77	98
17	24	36	59	68	92	58	33	44	56	78	88
18	19	45	58	72	96	59	32	31	58	67	84
19	32	41	56	67	79	60	39	35	51	74	92
20	30	33	51	65	80	61	31	47	58	77	86
21	22	38	47	67	84	62	32	43	58	75	94
22	29	38	41	63	87	63	30	29	54	63	79
23	31	41	40	68	86	64	29	31	47	64	79
24	21	45	57	71	79	65	22	36	41	66	84
25	33	41	57	68	75	66	27	33	54	61	87
26	31	43	53	65	87	67	31	43	55	58	86
27	29	39	48	60	90	68	36	38	49	53	83
28	22	34	47	76	97	69	37	38	47	623	89
29	18	41	56	72	97	70	26	44	53	74	84
30	23	33	57	67	79	71	31	41	55	63	87
31	31	36	51	64	84	72	30	38	41	70	89
32	31	31	48	58	92	73	29	42	48	60	90
33	31	49	57	68	90	74	31	38	56	69	93
34	29	41	51	67	97	75	26	44	58	63	91
35	31	43	47	75	79	76	29	43	55	76	90
36	37	46	55	79	97	77	33	38	54	71	95
37	40	38	54	73	79	78	38	49	48	59	99
38	31	37	47	75	87	79	28	46	49	66	90
39	33	41	58	79	89	80	21	43	41	71	78
40	31	45	57	71	87	81	30	35	53	70	93

82	29	37	50	75	95
83	33	42	57	64	81
84	34	37	63	68	87
85	28	31	57	75	89
86	33	43	54	76	84
87	38	41	55	70	86
88	31	38	50	74	80
89	26	37	47	65	89
90	32	38	44	66	90
91	31	37	48	64	93
92	28	42	52	71	97
93	26	47	57	70	98
94	38	48	54	64	80
95	27	36	53	66	89
96	21	47	49	63	93
97	37	48	53	68	99
98	29	46	50	60	97
99	31	38	53	77	94
100	33	46	45	74	87
101	38	49	47	73	81
102	21	38	43	64	90
103	20	37	47	59	94

Ahora se hace un resumen estadístico de los indicadores ver cuadro 24:

Cuadro 24. Resumen estadístico de las probabilidades de quiebra

**Summary Statistics**

	<i>Count</i>	<i>Median</i>	<i>Mode</i>	<i>Geometric mean</i>	<i>Standard deviation</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
2008	103	31.0	31.0	29.2289	5.14083	18.0	40.0
2009	103	40.0	38.0	39.6529	4.78729	29.0	49.0
2010	103	51.0	47.0	50.1402	6.13867	38.0	63.0
2011	103	68.0	67.0	69.0399	5.0759	48.0	79.0
2012	103	89.0	87.0	88.7506	5.97278	75.0	99.0

Al ser porcentajes que representan la probabilidad de quiebra, se usa como referencia la media geométrica. Y contrastándola con la media y la moda, podemos ver que la media es representativa de la muestra en cada año con desviaciones mínimas.

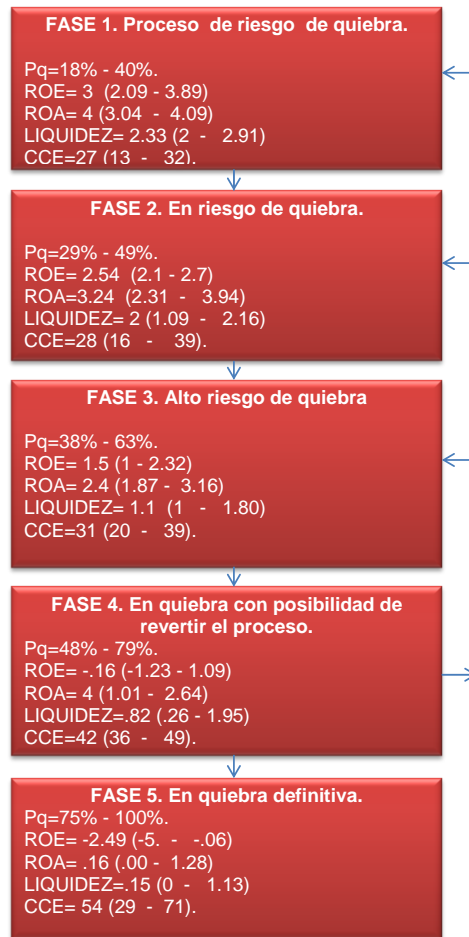
Se observa que la probabilidad de quiebra promedio en 2008 fue de 29% que es razonable si se atiende que fueron años de buena administración y resultados financieros. Para 2009, la probabilidad de quiebra promedio se incrementó ligeramente solo diez puntos porcentuales para ubicarse en 40%. Para 2010

estas empresas presentaron peligrosamente un porcentaje promedio de 50%. En 2011 todos los indicadores financieros empeoraron fuertemente ubicando la probabilidad de quiebra en 69%.

Finalmente en 2012 se tiene una probabilidad de quiebra del 89% siendo la probabilidad de mayor frecuencia la de 87%. El nivel de quiebra mínimo fue de 75% y el máximo del 99%.

Ahora pasaremos a determinar si mediante el modelo desarrollado en esta investigación y los parámetros y métricas establecidos por el análisis estadístico descriptivo que se realizó junto con los resultados de la evolución de los indicadores de quiebra de aplicar el modelo, así se identificará el ciclo de quiebra sus fases y sus respectivas métricas debido a la normalidad de los datos, además, se determinará si es posible detectar con anticipación la quiebra de las empresas quebradas. Cabe destacar que al ser el proceso de quiebra intenta describir tanto sus fases como sus métricas en forma de promedio y rangos donde se pueden ubicar los parámetros de las empresas quebradas de Nuevo León, México.

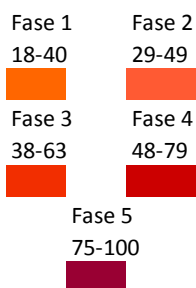
Figura 3. Proceso de quiebra para las empresas pyme de Nuevo León, México.



Ahora se tomarán al azar 50 empresas de las 103 listadas anteriormente y acorde a la probabilidad de quiebra anual se ubicarán en las fases correspondientes según el indicador. El indicador principal será la probabilidad de quiebra y en segundo lugar los indicadores financieros referentes a las variables que explican las variables. Adicionalmente, se considera que la quiebra se puede anticipar desde la fase 3 por contener un alto riesgo de quiebra. Los resultados son los siguientes (Ver cuadro 25):

Cuadro 25: Anticipación de la quiebra anticipada según el modelo desarrollado.

EMPRESA	2008	2009	2010	2011	2012
1	25	34	39	76	89
2	35	38	49	79	93
3	26	39	38	56	85
4	34	41	46	78	98
5	31	47	40	76	89
6	32	38	51	78	83
7	26	42	48	57	87
8	33	46	58	63	89
9	31	33	58	69	90
10	24	38	52	73	91
11	35	43	47	57	87
12	21	42	59	67	79
13	22	38	41	57	82
14	19	40	43	48	87
15	32	37	47	65	98
16	39	33	40	65	95
17	24	36	59	68	92
18	19	45	58	72	96
19	32	41	56	67	79
20	30	33	51	65	80
21	22	38	47	67	84
22	29	38	41	63	87
23	31	41	40	68	86
24	21	45	57	71	79
25	33	41	57	68	75
26	31	43	53	65	87
27	29	39	48	60	90
28	22	34	47	76	97
29	18	41	56	72	97
30	23	33	57	67	79
31	31	36	51	64	84
32	31	31	48	58	92
33	31	49	57	68	90
34	29	41	51	67	97
35	31	43	47	75	79
36	37	46	55	79	97
37	40	38	54	73	79
38	31	37	47	75	87
39	33	41	58	79	89
40	31	45	57	71	87
41	28	37	53	68	89
42	26	49	56	63	97
43	29	41	41	59	98
44	31	33	46	67	95
45	28	43	61	67	90
46	33	43	57	68	86
47	29	43	43	67	84
48	31	42	57	72	98
49	30	36	39	67	94
50	19	37	48	63	96



Acorde al criterio de la fase 3 descrita por la descripción de los indicadores asignados es la etapa en la que se detecta un alto riesgo de quiebra por lo que bajo el enfoque de esta fase, de las 50 empresas tomadas aleatoriamente, se tiene que en 2011, 2 empresas se les detectó que en un año después (2012), estarían en quiebra, en 2010, 18 empresas se les detectó que la quiebra se daría en 2 años (2012), en 2009 se detectó que en 32 empresas la quiebra se presentaría en 3 años es decir en 2012.

Si hacemos al análisis por año, tenemos que en 2008 hay 16 empresas en fase 1 y 34 en fase 2. En 2009 se tiene que 4 empresas están en fase 1, 14 empresas en fase 2, y 32 en fase 3. En 2010 se tiene que una empresa está en fase 1, 18 empresas en fase 3, 31 empresas en fase 4. Ya para 2011, 2 empresas estaban en fase 3, 38 estaban en fase 4 y 10 en fase 5. Finalmente en 2012, las 50 empresas ya estaban en quiebra.

Podemos decir entonces que el modelo es bastante útil al anticipar el evento de quiebra entre dos y tres años antes de que suceda el fenómeno.

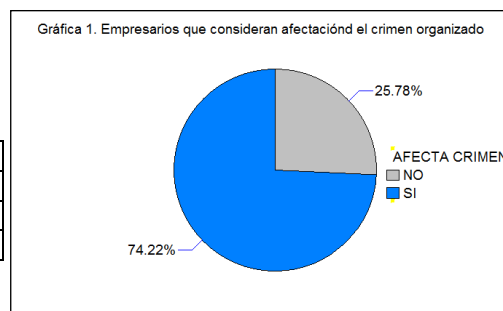
## V. Análisis de la encuesta.

Los resultados de la encuesta fueron los siguientes:

Se hizo una tabulación para cada variable y su respectiva gráfica de pastel o barras:

**Cuadro 26. Frequency Table for AFECTA CRIMEN**

			Relative	Cumulative	Cum. Rel.
Class	Value	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency
1	NO	99	0.2578	99	0.2578
2	SI	285	0.7422	384	1.0000

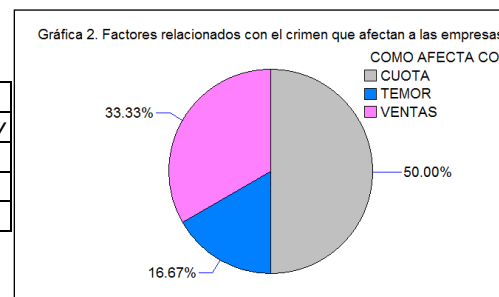


Se aprecia que el 26% considera que la influencia del crimen organizado en la sociedad no afecta. Por el contrario, el 74% si considera que el crimen organizado si afecta el desempeño de su negocio.

En cuanto a la forma en como el crimen organizado afecta a las empresas tenemos:

**Cuadro 27. Frequency Table for Como afecta**

			Relative	Cumulative	Cum. Rel.
Class	Value	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency
1	CUOTA	192	0.5000	192	0.5000
2	TEMOR	64	0.1667	256	0.6667
3	VENTAS	128	0.3333	384	1.0000

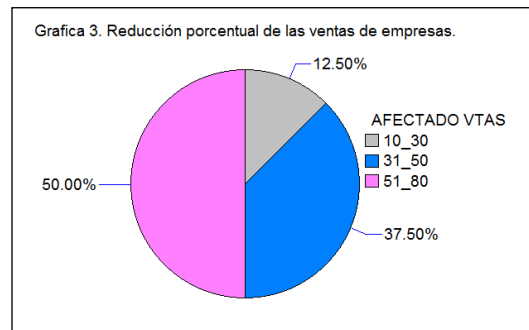


Se observa que de los encuestados, el 50% es afectado por las cuotas que tienen que pagar al crimen organizado para poder mantener abiertos sus negocios. El 17% opina que es el temor el factor que afecta a su empresa mientras que el 33% dice que en sus ventas se ve reflejada la influencia del crimen organizado.

Para los afectados en las ventas se han reducido, el 13% declara que estas han bajado entre un 10% y un 30%. Por otro lado, el 38% opina que sus ventas han bajado entre el 31% y el 50%. Finalmente el 50% dice que sus ventas bajaron entre el 51% y el 80%. Ver tabla 29:

**Cuadro 28: Frequency Table for AFECTADO VTAS**

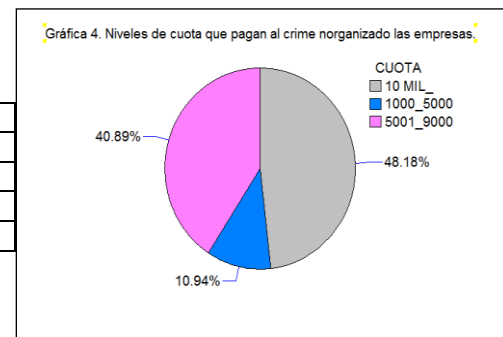
			Relative	Cumulative	Cum. Rel.
Class	Value	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency
1	10_30	48	0.1250	48	0.1250
2	31_50	144	0.3750	192	0.5000
3	51_80	192	0.5000	384	1.0000



Por el lado de las empresas que se ven afectadas por las cuotas los recursos que desvían hacia el crimen organizado forzados a hacerlo se tiene:

**Cuadro 29. Frequency Table for CUOTA**

			Relative	Cumulative	Cum. Rel.
Class	Value	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency
1	10 MIL_	185	0.4818	185	0.4818
2	1000_5000	42	0.1094	227	0.5911
3	5001_9000	157	0.4089	384	1.0000



Se observa que de las empresas que se ven afectadas por el pago de cuotas al crimen organizado, el 48% paga de diez mil pesos en adelante mientras que el 11% paga entre mil y cinco mil pesos. Por otro lado, el 41% paga entre cinco mil y nueve mil pesos.

En cuanto a otros factores ajenos al crimen organizado tenemos que:

**Cuadro 30. Frequency Table for OTROS FACTORES**

			Relative	Cumulative	Cum. Rel.
Class	Value	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency
1	HACIENDA	251	0.6536	251	0.6536
2	REC Y FIN	79	0.2057	330	0.8594
3	SIT_EC	54	0.1406	384	1.0000

El 65% de las empresas encuestadas coincidieron

que son la autoridad hacendaria a través de sus requerimientos e impuestos que afectan al desempeño y crecimiento de estas empresas. El 20% considera que son la falta de recursos y de financiamiento los que afectan su desempeño. Por otro lado, la situación económica afecta el 14%.

Al preguntarles sobre si la situación continua igual cual es la probabilidad de cerrar su negocio, el 19% dice que la probabilidad de cerrar es entre el 10% y el 30%. El 55% considera que cerrarían con una probabilidad entre el 31% y el 50%. A su vez, el 20% de las empresas consideran en un porcentaje de probabilidad de que cierren entre el 51% y el 80%. Finalmente, el 6% considera que la probabilidad de cerrar esta entre el 81% y el 100%.

**Tabla 31. Frequency Table for PROB Q**

			<i>Relative</i>	<i>Cumulative</i>	<i>Cum. Rel.</i>
<i>Class</i>	<i>Value</i>	<i>Frequency</i>	<i>Frequency</i>	<i>Frequency</i>	<i>Frequency</i>
1	10_30	73	0.1901	73	0.1901
2	31_50	212	0.5521	285	0.7422
3	51_80	75	0.1953	360	0.9375
4	81_100	24	0.0625	384	1.0000



## **VI. Conclusiones**

Se desarrolló un modelo de probabilidad para pronosticar la quiebra de las empresas pyme de Nuevo León, México. El modelo tiene un poder predictivo del 95.03% revelando que las pyme en Nuevo León, México, tienen una probabilidad de quiebra latente de 31.16% y siendo significativas las variables de la rentabilidad financiera, el ciclo de conversión en efectivo, la rentabilidad sobre los activos, la liquidez, el apalancamiento, el embargo precautorio de cuentas bancarias por parte de la SHCP, las cuotas que pagan al crimen organizado las pyme para poder operar y finalmente los impuestos que son retenidos por las empresas. En otras palabras impuestos que no declaran.

Por otro lado, usando el modelo es posible detectar la quiebra entre tres y cuatro años de que aparezca el fenómeno de la quiebra.

De la misma manera se pudo delimitar claramente un ciclo de quiebra o proceso que inician las pyme antes del desenlace con sus respectivas fases y métricas. Las fases fueron cinco: Proceso de riesgo de quiebra, en riesgo de quiebra, alto riesgo de quiebra, en quiebra con posibilidad de revertir el proceso y en quiebra definitiva.

De la misma manera se desprende de la investigación la solución al problema planteado el cual permite la solución a los empresarios pyme del Estado de Nuevo León, México planear sus operaciones con la posibilidad de mediar el grado de riesgo al determinar con precisión la probabilidad quiebra y así tomar decisiones pertinentes y evitar aquellas que puedan llevar a una quiebra inminente. Así, cumplimos también con el objetivo fundamental del estudio que era desarrollar un modelo sencillo y fácil de usar pero con poderosos resultados que impacta en la vida a largo plazo de las pyme.

Mediante este modelo se facilita el proceso de planeación financiera de las pyme, pudiendo anticipar problemas futuros tres o dos años adelante pudiendo hacer las correcciones necesarias en las variables adecuadas.

Con estos resultados y su apropiada divulgación se promoverá efectivamente la innovación y planeación financiera con instrumento tan útil y tan sencillo de aplicar. De tal suerte que las empresas interesadas en mejorar sus procesos de planeación y su desempeño financiero, podrán siempre ubicar el estatus de su desempeño en un nivel de riesgo y saber en qué fase del proceso de quiebra se encuentran por lo que podrán implementar acciones preventivas y de estabilización financiera y económica efectivas permitiendo a las empresas sobrevivir al error humano plasmado en las decisiones equivocadas además de planear partiendo de una base latente de riesgo de entrar en quiebra.

El modelo desarrollado se perfila como una herramienta científica que viene a coincidir y a fortalecer en un primer tiempo las deficiencias que presentan tanto la experiencia como la intuición en torno a la toma de decisiones financieras de estas empresas.

Segundo, los resultados nos permiten ser por un lado, pioneros en el desarrollo de la base teórica para la administración de las empresas pyme en Nuevo León, México así como poner en práctica soluciones sencillas y efectivas en el ambiente de la práctica financiera; sirviendo estos resultados como un incentivo para generar más estudios científicos y serios en el área de la gestión pyme.

Estos resultados ya pueden ser objeto de filtrarse hacia las aulas universitarias pues se ha generado conocimiento nuevo que no existía antes por lo que será de gran utilidad y actualización tanto para el claustro de catedráticos universitarios como alumnos universitarios a todo nivel.

Las preguntas de investigación fueron también cabalmente respondidas al poder modelizar sin problema alguno la quiebra de las empresas pyme mediante el uso de la regresión logística identificando las variables que explican la quiebra pyme en el Estado de Nuevo León así como se pudo determinar el patrón de quiebra permitiendo desarrollar un esquema de planeación para corregir las acciones que provocarían un futuro no deseado y prevenirlo en todo caso.

Se pudo también determinar con precisión la situación financiera que guardaban las empresas antes de desaparecer.

Las seis hipótesis planteadas quedaron demostradas al ser significativas las variables de liquidez, apalancamiento, rentabilidad, la existencia de un estado latente de quiebra de estas empresas, así como que el crimen organizado si afecta para que las empresas entren en quiebra o cierren operaciones. Por primera vez, se modeliza la variable del crimen organizado para demostrar que es una situación que realmente afecta el futuro empresarial de Nuevo León.

Cabe destacar que la fuerte influencia de las autoridades fiscales en cuanto actuación extrema puede afectar seriamente la sobrevivencia de las empresas al embargar de manera radical las cuentas bancarias cancelando toda posibilidad de operar llevando directamente a la quiebra a estas ,al no tener medios para poder defenderse.

Finalmente con los resultados obtenidos, las empresas ya están en condiciones de planear mejor su futuro esquivando la probabilidad de quiebra, así como de facilitar sus procesos de planeación y en su caso, corregir las acciones para un mejor destino a largo plazo de la empresa. De la misma manera deberán desarrollar mecanismos que permitan esquivar los efectos del crimen organizado en forma de extorciones, cuotas, etc.

Por su lado, las autoridades económicas como la Secretaria de Economía comisionada al Estado están en condiciones de poder coordinar y desarrollar políticas públicas y programas efectivos con las autoridades estatales encaminados a fortalecer a las pyme para que crezcan y eviten con mayor facilidad la quiebra, la desaparición y la pérdida de empleos. Además en conjunto con las autoridades de seguridad pública del estado podrán desarrollar programas conjuntos para brindar certidumbre y seguridad a los empresarios pyme del Estado.

Se sientan las bases para seguir ahondando en el tema de la quiebra puesto que aquellos empresarios, investigadores académicos o de la iniciativa privada, profesores y centros de Gobierno puedan profundizando y fortalecer los presentes resultados.

Se recomienda para efectos prácticos para interesados de otros estados implementar la misma metodología que se propone en la investigación para generar un modelo propio al perfil de riesgo de las empresas.

## ANEXO I

Encuesta de percepción a empresarios pyme de Nuevo León México.

**Instrucciones.** Responda cada pregunta con una sola opción.

1. ¿El crimen organizado afecta su negocio?  
a) Si                      b) No.
2. ¿Cómo afecta el crimen organizado a su empresa?  
a) Baja en las ventas.                      b) Atemoriza a clientes.  
c) las cuotas.
3. En caso de bajar las ventas, ¿En qué porcentaje bajaron?  
a) 10%-30%                      b) 31%-50%                      c) 51-80%
4. En caso de pagar cuota al crimen organizado, ¿Cuánto paga?  
a) \$1000-\$5000                      b) 5001-9000                      c) 10 mil en adelante.
5. ¿Qué otros factores afecta su negocio de manera negativa?  
a) Hacienda.  
b) La falta de recursos y créditos.  
c) La situación económica.
6. De seguir la situación actual, ¿Cuál es la probabilidad de que cierre su empresa?  
a) 10%-30%

b)	31%-50%
c)	51%-80%
d)	81%-100%

## **ANEXO II.**

**Unidad de recolección de datos para entrevista.**

## Encuesta

La siguiente encuesta tiene como fin acopiar el proceso de asimilación de rentabilidad financiera usando el Modelo de Rentabilidad Financiera (MORFI) para las empresas PYMES de Nuevo León. Esta encuesta es anónima y la información será tratada confidencialmente. Por favor llene los espacios de acuerdo las instrucciones de cada caso:

De acuerdo al tipo de pregunta, escriba el dato solicitado o marque con una X la opción correcta que corresponda a su opinión.

### Sección A. Datos Personales

- Giro : Manufacturero \_\_\_\_\_ Comercio \_\_\_\_\_
1. Exporta sus productos: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿producto terminado? \_\_\_\_\_  
¿maquila? \_\_\_\_\_ Importe Anual \$ \_\_\_\_\_
  2. Tiempo operando: 1 año \_\_\_\_\_ 2 años \_\_\_\_\_ 3 años \_\_\_\_\_ más de 3 años \_\_\_\_\_
  3. Número de empleados: 0-10 \_\_\_\_\_ 11-30 \_\_\_\_\_ 31-50 \_\_\_\_\_ 51-100 \_\_\_\_\_  
101-150 \_\_\_\_\_ 151-200 \_\_\_\_\_ 201-250 \_\_\_\_\_ 251 en adelante \_\_\_\_\_
  4. Inversión actual en activos fijos \_\_\_\_\_
  5. ¿Cómo pagas tú nómina? Banca electrónica \_\_\_\_\_ En sobre directo o cheque al empleado \_\_\_\_\_
  6. Contará con socios: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ P.F. \_\_\_\_\_ P.M. \_\_\_\_\_ Num. Socios \_\_\_\_\_
  7. ¿Tienes líneas de crédito aprobadas? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
  8. La línea de crédito es por un banco \_\_\_\_\_ La línea de crédito es por un particular \_\_\_\_\_
  9. Tasa promedio que paga mensualmente 15-30 \_\_\_\_\_ 31-45 \_\_\_\_\_ 46-60 \_\_\_\_\_  
61-75 \_\_\_\_\_ 76-90 \_\_\_\_\_

### Sección B. Rentabilidad Financiera:

1. ¿Acostumbra el análisis financiero en su negocio?  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
2. ¿Qué tipo de herramientas utiliza en el análisis financiero si se realiza?  
1.- Análisis de estados financieros \_\_\_\_\_  
2.- Evaluación de inversiones \_\_\_\_\_  
3.- EVA \_\_\_\_\_  
4.- Otro \_\_\_\_\_
3. ¿Cuál es el estado actual de su ROE?  
1) Excelente 2) Muy bueno 3) Bueno 4) Aceptable 5) Malo 6) Muy malo  
7) Pésimo
4. ¿Sabe usted que factores influyen en el ROE?  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
5. ¿Cuáles son sus fuentes de financiamiento?  
1.- Fondos propios  
2.- Préstamo bancario  
3.- Préstamo de segundo piso  
4.- Programas de apoyo de gobierno 5.- Proveedores
6. ¿Facilidad de acceso al crédito?  
1) Difícil 2) Muy difícil 3) Muy fácil 4) Fácil 5) Imposible

7 ¿Qué opina de las tasas de interés de los préstamos?

a) son muy caras b) caras c) razonables d) baratas

8 Marque el grado de afectación negativa de los siguientes factores:

	Mucho	Bastante	Suficiente	Poco	Casi Nulo	No afecta
a) Aspecto fiscal	1	2	3	4	5	6
b) Flexibilidad de proveedor	1	2	3	4	5	6
c) Disponibilidad de los clientes	1	2	3	4	5	6
d) Productos sustitutos	1	2	3	4	5	6
e) Nuevos competidores	1	2	3	4	5	6

9. ¿A qué mercados exporta?

a) TLC b) UE c) Asia d) Centro y Sudamérica

10 ¿Qué gastos son los más considerables? ordene del 1 al 5 de mayor a menor importancia

\_\_\_\_\_ Gastos administrativos

\_\_\_\_\_ Gastos de ventas

\_\_\_\_\_ Gastos de fabricación

\_\_\_\_\_ Gastos financieros

\_\_\_\_\_ Otros cuáles (Costo de Ventas)

11. ¿Acostumbra tener inventarios en un período prolongado?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

12 ¿Qué tiempo mantiene sus inventarios?

a) (de 1 a 15 días)

b) (de 16 a 30 días)

c) (de 31 a 60 días)

13 ¿La capacidad productiva de sus activos a qué nivel esta?

a) 10-25% b) 26-50% c) 51-75% d) 76-100% e) No lo sabemos

14 ¿En qué porcentaje se han aumentado sus ventas en los últimos 2 años?

1) 5-10% 2) 11-20% 3) 21-30% 4) 31-40% 5) 41-60% 6) 61-80% 7) 81-100%

15 ¿Considera a su empresa en términos de deuda

a) Muy endeudada b) Endeudada c) Moderadamente endeudada d) Poco endeudada e) Casi

no esta endeudada

## Sección C. Estados financieros

ACTIVOS	2.006	2.007
Caja		
Bancos		
Cuentas por cobrar		
Inventarios		
Otros activos		
Activos Circulantes	0	0
Activos Fijos Netos		
Inversión de largo plazo		



	Activos Fijos	0	0
	<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>PASIVOS Y CAPITAL SOCIAL</b>			
Préstamos bancarios			
Proveedores			
Impuestos acumulados			
	<b>TOTAL PASIVOS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<u>Capital de los Accionistas</u>			
Capital social			
Utilidades retenidas			
Resultado del ejercicio			
<b>TOTAL CAPITAL</b>		<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>TOTAL PASIVO Y CAPITAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>DIFERENCIA DE ACTIVO VS. PASIVO + CAPITAL</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

Ventas netas			
Costo de ventas			
	<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Gastos de ventas, generales y administrativos			
	Utilidad de operación (UAFIR)	0	0
Depreciación			
	Utilidad antes de intereses	0	0
Intereses pagados			
	Utilidad antes de impuestos	0	0
Impuesto a la renta			
	Utilidad después de impuestos	0	0
Dividendos en efectivo			
	<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Gasto de Personal			
Gasto de Fabricación			
Tasa de interés			
<b>NOTA: LA UNIDAD MONETARIA A EMPLEAR ES EN MILES DE PESOS MONEDA NACIONAL</b>			

**Monto de embargo de cuentas.**\_\_\_\_\_

**Cuota a crimen organizado**\_\_\_\_\_

**Impuestos retenidos.**\_\_\_\_\_

**Cantidad de recursos embargados por Hacienda Pública.** \_\_\_\_\_

Nota: La encuesta se usa parcialmente tomando de base a Jaramillo Garza, J.: (2008).

## BIBLIOGRAFIA

- **Altman, E.** *"financial ratios, discriminant Analysis and predition of corporate bankruptcy"* journal of finance: 589 – 609. 1968.
- **Beaver, W. H.** *"Financial ratios as predictors of feilure"*, empirical Research in Accounting: Selected Studies, suplementos to V. 4 of *Journal of accountant research*: 71 – 111, 1966.
- **Hernandez-Perales, N. A., Vázquez-Maguirre, M., & Gaona-Domínguez, E.** (2009). La pequeña y mediana empresa de México, datos relevantes y sus prácticas de gobierno corporativo y administración de riesgos.. 1 Congreso Internacional En México Sobre La Mipyme "el Impacto De La Investigación Académica En El Desarrollo De La Mipyme". México. Septiembre. ISBN:978-607-482-059-1
- **Isaac García J. y Flores Rosales O. (2010.),** "El capital de trabajo. Factor de política financiera corporativa para la rentabilidad financiera. Un modelo explicativo para las Pymes exportadoras mexicanas" en Observatorio de la Economía Latinoamericana, núm. 125.
- **Isaac García J y Flores Rosales O:** "Modelo probabilístico de bancarrota para bancos norteamericanos ante la recesión no reconocida del 2008. Una herramienta para la toma de decisiones" en Contribuciones a la Economía, abril 2010,
- **Isaac García, F. y Oranday Dávila, S.:** *"Estudio comparativo de modelos probabilísticos de quiebra empresarial en la pequeña y mediana empresa. Evidencia empírica México-España"*, en Observatorio de la Economía Latinoamericana, N°176, 2012.
- **Isaac García, J. y Oranday Dávila, S.:** *"Modelo probabilístico de quiebra de la pequeña y mediana empresa española. Evidencia empírica. Un modelo econométrico"*, en Contribuciones a la Economía, noviembre 2012.
- **Jaramillo Garza, J. y Isaac García, J.:** *"Modelo probabilístico de quiebra para pequeñas y medianas empresas mexicanas. Una herramienta para la toma de decisiones"* en Observatorio de la Economía Latinoamericana, N° 175, 2012.
- **Jaramillo Garza, J.:** (2008) *"Propuesta de un modelo de rentabilidad financiera para las PYMES exportadoras en Monterrey, Nuevo León, México"*, Edición electrónica gratuita.

- **Ohlson, James** (1980), "Financial Ratios and Probabilistic Prediction of Bankruptcy", *Journal of Accounting Research*, Spring 80, vol. 18, Issue 1.