



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

**DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICO
ADMINISTRATIVAS**

**La Teoría de Carteras de Inversión Aplicada al
Financiamiento Microempresarial**

TESIS

**Para obtener el grado de:
Licenciada en Economía y Finanzas**

PRESENTA

**Wilma Alejandra Jiménez Maglah
Ruby Doreidy Xiu Canul**

DIRECTOR DE TESIS:

Dra. Verónica Patricia Rodríguez Vázquez

Chetumal, Quintana Roo, México, febrero del 2018.





UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias Sociales y Económico Administrativo

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité de Tesis del programa de Licenciatura y aprobada como requisito para obtener el grado de:

LICENCIADA EN ECONOMÍA Y FINANZAS

COMITÉ DE TESIS

Director:


Dra. Verónica Patricia Rodríguez Vázquez

Asesor:


Dr. José Luis Esparza Agullar

Asesor:


Dr. Luis Fernando Cabrera Castellanos

Chetumal Quintana Roo, febrero del 2018



Dedicatoria

A mis padres Elena y Horacio, quienes fueron siempre mis consejeros, mi ayuda económica y nunca me dejaron sola cuando más lo necesitaba.

A mis hermanas y familia quienes siempre me dieron sus palabras de aliento y su ayuda para seguir adelante a pesar de las dificultades que en el camino tuve.

Y ti Ruby, mi pequeña amiga del alma, te agradezco por tenerme paciencia en mis momentos de desesperación, por ser más que mi amiga mi hermana, por brindarme tus consejos y escucharme cada vez que así lo necesitaba.

Alejandra Jiménez

Dedico este trabajo a mis padres que me dieron su apoyo incondicional a cada momento, siempre haciéndome ver las cosas de la mejor manera. Porque sus esfuerzos por procurar que fuera una mejor persona nunca tuvieron límites.

A mis hermanos por ser también mis amigos, por escucharme y motivarme a seguir adelante, y mis pequeños sobrinos por regalarme su sonrisa y compañía haciendo que aún los días malos valgan la pena.

A la familia Carvajal Xiu, por adoptarme mientras estudiaba, y acompañarme en mis desvelos, haciendo que estos fueran más ligeros.

A ti Ale, que aprendiste a entenderme, por preocuparte por mí como de ti misma, y por compartir tantas experiencias, incluso el almuerzo cuando era necesario, al final no solo obtuve conocimientos sino también una amiga.

Y a ti GM por hacerme reír, escucharme e intervenir justo cuando era necesario en mi travesía por la universidad.

Ruby Xiu

Agradecimientos

Agradecemos primeramente a Dios por permitirnos culminar nuestra travesía por la universidad porque sin duda este logro no fue solamente por nuestras fuerzas sino también por su gracia.

Agradecemos especialmente a nuestros padres, pues esta tesis es el producto del esfuerzo que tanto ellos como nosotras realizamos durante estos años.

A cada uno de nuestros maestros que siempre dieron lo mejor enseñándonos no solamente en las aulas sino también fuera de ellas, que compartieron con nosotras momentos que llevaremos siempre en nuestras memorias y conservaremos los consejos que siempre nos brindaron, alentándonos a ser cada día mejor.

A la Dra. Verónica nuestra directora de tesis, por orientarnos durante la realización de este trabajo, por siempre estar al tanto todas nuestras dudas ayudándonos a buscar soluciones y no permitir que abandonemos la tesis.

A nuestros amigos con quienes compartimos experiencias inolvidables durante nuestra estancia en la universidad y también fuera de ella, quienes siempre con su gracia lograban hacernos sonreír a pesar de tener días malos.

INDICE

I. Introducción.....	1
I.1. Antecedentes del tema _____	1
I.2. Planteamiento del problema _____	3
I.3. Justificación _____	4
I.4. Objetivos de la investigación _____	6
I.5. Hipótesis _____	6
II. Marco Teórico y Contextual.....	6
II.1. La importancia de las microempresas _____	7
II.2. La problemática de las microempresas. _____	8
II.3. Fuentes de financiamiento empresarial _____	10
II.3.1. Estructura de capital de las microempresas	10
II.3.2. Crédito	12
II.3.3. Deuda bonos y acciones	14
II.4. <i>Crowdfunding.</i> _____	17
II.5. Teoría de carteras _____	19
II.5.1. El concepto de riesgo y del rendimiento.....	20
II.5.2. La diversificación.....	21
II.5.3. Modelo original de Markowitz.	22
II.5.4. La frontera eficiente	24
II.5.5. Modelo de Markowitz con activo libre de riesgo	27
II.5.6. Modelo de Markowitz con financiamiento	28
II.6. El Concepto del Riesgo Financiero _____	29
II.6.1. Riesgo de mercado.....	30
II.6.2. Riesgo de crédito.....	31
II.6.3. Medición del riesgo.....	35
II.7. Simulación Montecarlo _____	37

II.7.1. @Risk mediante Excel.....	38
III. Metodología.....	39
III.1. Descripción de la Base de Datos _____	40
III.2. Obtención de las rentabilidades de las Microempresas. _____	42
III.3. Obtención del riesgo de las microempresas mediante la simulación de Monte Carlo.	53
IV. Aplicación de la Teoría de Carteras y resultados	59
V. Conclusiones.....	66
Bibliografía	68
Anexo. Simulaciones con @Risk- Estado de Quintana Roo.....	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución del número de empresas según acceso a financiamiento por tamaño de empresa, 2014.	3
Tabla 2. Estructura de capital de la microempresas.....	11
Tabla 3. Promedio de rentabilidades mensuales más altas por giros de las microempresas en México según ENAMIN 2012.....	47
Tabla 4. Promedio de rentabilidades mensuales más bajas por giros de microempresas en México según ENAMIN 2012.....	48
Tabla 5. Promedio de rentabilidades mensuales más altas de las microempresas de la muestra de cinco Estados del sureste de México.....	50
Tabla 6. Promedio de rentabilidades mensuales más bajas de las microempresas de la muestra de cinco Estados del sureste de México.....	51
Tabla 7. Rentabilidad y riesgo promedio de los sectores microempresariales por Estados.	59
Tabla 8. Distribución de porcentajes en cartera.	62
Tabla 9. Distribución de inversión en la cartera A y B.....	64

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Carteras preferentes	25
Ilustración 2. Frontera eficiente.	26
Ilustración 3. Dimensiones de análisis del riesgo de crédito.	33
Ilustración 4. Métodos de medición de Riesgos	34
Ilustración 5 Proceso de Simulación de Montecarlo	38
Ilustración 6. Simulación de covarianza de las series E23S1-E4S1 sin la eliminación de los <i>outliers</i>	55
Ilustración 7. Simulación de covarianza la series E23S1-E4S1 aplicando la eliminación de <i>outliers</i>	55
Ilustración 8. Matriz de varianzas-covarianzas	58
Ilustración 9. Covarianza E23S1-E4S1	75
Ilustración 10. Covarianza E23S1-E4S2	75
Ilustración 11. Covarianza E23S1-E4S3	76
Ilustración 12. Covarianza E23S1-E4S4	76
Ilustración 13. E23S1-E7S1	77
Ilustración 14. Covarianza E23S1-E7S2	77
Ilustración 15. Covarianza E23S1-E7S3	78
Ilustración 16. Covarianza E23S1-E7S4	78

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico 1. Frontera Eficiente.....	63
------------------------------------	----

La Teoría de Carteras de Inversión Aplicada al Financiamiento Microempresarial.

I. Introducción

I.1. Antecedentes del tema

En México, de acuerdo con la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], se define como microempresa a los negocios que emplean hasta 10 personas en todos los sectores de actividad económica y que presentan ingresos anuales cerca de los 4 millones.

Según la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro Pequeñas y Medianas Empresas [ENAPROCE] (INEGI, 2017a), las microempresas representan el 97.6% del conjunto de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas [MiPyME] en México, mientras que las pequeñas y medianas representan el 2% y 0.4% respectivamente. Asimismo, las microempresas concentran al 75.4% del personal ocupado total de las MiPyME, la pequeña y mediana empresa emplean el 13.5% y 11.1% respectivamente.

Las microempresas aportan un 15% del total del Producto Interno Bruto Nacional, lo cual no es muy significativo si lo observamos a nivel macroeconómico, pero a nivel micro, lo que estas empresas aportan es verdaderamente importante. Esta información refleja, en primera instancia, la gran importancia del sector microempresarial en el desarrollo del país.

Díaz (2012), recalca la importancia de las microempresas afirmando que a pesar de que estas no aportan un alto valor agregado al Producto Interno Bruto [PIB] del País, son de suma importancia para el crecimiento y desarrollo de las regiones. En los países latinoamericanos como Bolivia, Brasil, México y Argentina, las microempresas absorben en promedio el 85% del personal ocupado total (Hernández y Saavedra, 2008).

De esta manera se puede decir que las MiPyME han tomado mayor relevancia en lo que respecta a su magnitud y participación a nivel país. No obstante, el avance económico que éstas han tenido no ha sido muy relevante, ya que se caracterizan por su amplitud en el mercado además de la generación de empleo que propician, pero con un pequeño valor agregado que aportan a la economía.

El crecimiento de las MiPyME, así como su rentabilidad, está limitada a diversos factores entre los que se encuentran los pocos créditos que le son otorgados o a los que son imposibilitados de adquirir, esta situación está dada principalmente por factores tales como, el alto costo de los créditos, costo por la información, la falta de transparencia contable, así como los costos de transacción entre otros (Bloch y Granato, 2007)

Se puede afirmar que uno de los principios empresariales básicos de las empresas es su financiamiento, porque de este depende su funcionamiento en todos los aspectos. En tiempos más recientes la disponibilidad de los recursos financieros ha ido creciendo, sin embargo, uno de los inconvenientes es que no se han logrado distribuir de manera efectiva (Góngora, 2012).

Ampudia (2008:41) comenta que según *MasterCard Worldwide* detectó que “En México el apoyo financiero a las microempresas es limitado dado que solo el 2% tiene acceso a micro financiamiento mientras que en otros países como Bolivia, Nicaragua y el salvador es de 27, 20 y 19%”. Este limitado acceso de las microempresas al sector bancario ha provocado que muchas de estas no alcancen su madurez y desaparezcan al poco tiempo de su iniciación.

Si indagamos un poco más en el tema sobre el financiamiento de las empresas encontramos que; “El entorno financiero de las empresas es un factor determinante para lograr el éxito de una organización, sobre todo en la micro y pequeña empresa donde su limitación financiera les obliga a destinar los escasos recursos que poseen de manera más eficiente para lograr sobrevivir, mantenerse y, en última instancia, generar utilidades (López, 2008:4)”.

I.2. Planteamiento del problema

El financiamiento es necesario para la empresa desde el momento de inicio para poder operar, posteriormente para la ampliación o modificación en los procesos de producción o infraestructura (Góngora, 2010). No obstante, las microempresas difícilmente encuentran financiamiento en el momento que lo requieren, dado su tamaño y su participación en el mercado muchos inversionistas las clasifican como riesgosas y se alejan de los pequeños proyectos antes de tomar la decisión de invertir en ellos.

La banca es considerada como un medio de financiamiento seguro y eficiente para las microempresas ya que se supone que ésta debería dar préstamos pequeños a tasas pequeñas, sin embargo, hay autores como Bloch y Granato (2007) que señalan que esto no es así, sino que los préstamos son otorgados a altos costos sobre todo cuando se trata de créditos pequeños (Rojas, M. y Rojas A. 1997, citado por Martínez, 2001).

Dado lo anterior el acceso a los créditos es uno de los problemas más importantes para las microempresas, según Pavón (2010), se debe principalmente a dos factores, los cuales son, las pocas instituciones que ofrecen créditos, así como los fondos que hay para ellas.

De acuerdo con datos de la ENAPROCE (2015), existe un gran porcentaje de las MiPyME que no poseen financiamiento y son precisamente las microempresas el grupo más afectado en este caso, y las empresas medianas son las menos afectadas. El 10.6% de las microempresas tiene acceso al financiamiento, mientras que el otro 89.40% se encuentra sin financiamiento (ver Tabla 1).

Tabla 1. Distribución del número de empresas según acceso a financiamiento por tamaño de empresa, 2014.

Clasificación	Micro	Pequeña	Mediana
Con financiamiento	10.60%	27.80%	39.80%
Sin financiamiento	89.40%	72.20%	60.20%
Total	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Tomado de la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas, 2015.

A partir de lo anterior se puede decir que actualmente en México la desigualdad respecto al financiamiento entre las MiPyME sigue siendo preocupante, además que, con las cifras, se hace evidente el problema de financiamiento sobre todo de las microempresas, lo cual no permite que éstas puedan tener un adecuado crecimiento empresarial, dado este un factor importante.

I.3. Justificación

Cuando se inicia y emprende un negocio, independientemente del giro al que pertenezca, los empresarios siempre tienen la aspiración a que éste se mantenga, genere ganancias y pueda crecer con el tiempo.

A diferencia de las grandes empresas, las microempresas tienen la ventaja de poder adaptarse con mayor rapidez ante los cambios macroeconómicos que se presenten externamente, esto les brinda una mayor seguridad a los inversores y en cierta medida disminuye el riesgo.

La administración de las microempresas debido a su tamaño suele ser menos laboriosa, ello permite también que la toma de decisiones se realice con mayor facilidad y de manera más directa reflejando un ahorro de dinero en cuanto a costos administrativos.

Asimismo, las microempresas presentan grandes posibilidades de expansión y crecimiento siempre y cuando obtengan el financiamiento necesario para poder realizar las inversiones necesarias. Las microempresas también pueden ser vistas como pequeños proyectos innovadores que pueden llegar a desarrollarse y crecer de manera rápida (Mura y Buleca, 2012).

Por las razones antes mencionadas, se puede decir que las microempresas son muy importantes en nuestro país y es necesario que estas puedan crecer para poder seguir contribuyendo al crecimiento y desarrollo interno.

No obstante, las fuentes de financiación, así como la manera de obtención del financiamiento para las micro y pequeñas empresas se encuentran de manera

limitada, por lo que se debe buscar la manera de impulsar este importante sector empresarial.

Al haber fuentes de financiamiento limitadas, las micro y pequeñas empresas recurren al crédito bancario lo cual los lleva a caer en el círculo vicioso del crédito a corto plazo, la elevada capitalización, y por ende a mínimas posibilidades de expansión (Bloch y Granato, 2007).

En los países de América Latina, las microempresas se ven afectadas en gran medida a causa de la falta de democratización del crédito, a pesar de las cualidades y fortalezas que estas tienen, no logran cubrir los requisitos que se les pide al momento de pedir préstamos, día a día los microempresarios sufren con estos problemas ya que los inversores continúan desconfiando de su potencial para brindarles el financiamiento requerido, por ello, es necesario cambiar ciertos modos de operación y seguir buscando alternativas que promuevan y enfatizen la importancia y el gran valor de las microempresas. En palabras de Martínez (2001) las alternativas de financiamiento son los nuevos medios de cooperación orientados hacia los pequeños proyectos productivos, que además despiertan el interés de los inversionistas. Además, estos nuevos medios deben generar confianza en los inversionistas (Rodríguez, 2007).

Muchas de las microempresas no llevan un control administrativo y financiero adecuado, lo que a veces provoca que en la relación inversionista- microempresa no exista la información detallada, clara y precisa necesaria que genere la confianza entre ambas partes, este problema con el tiempo puede llegar a ocasionar la existencia del riesgo moral y la selección adversa del crédito, mismas que se relacionan con la asimetría de la información (Esquivel y Hernández, 2007). Por ejemplo, en un contexto de compraventa o adquisición de un crédito ambas partes no cuentan con la misma información por lo que una de ellas se encuentra en desventaja ante la otra.

Ante la necesidad del financiamiento que tienen las microempresas, y a la vez su limitante del mismo por el riesgo moral es necesario encontrar el instrumento que

permita mitigar estos problemas en favor de las microempresas y a su vez ayude a los inversionistas a hacer una selección racional de los proyectos a financiar. Con esto se lograría tener financiamiento para los proyectos más rentables, y a la vez ofreciendo a inversionistas una gama de opciones de inversión de acuerdo con sus preferencias.

Dado lo anterior, para hacer una buena combinación entre confianza y buenos proyectos se puede aplicar la teoría de carteras que consiste en la combinación de ciertos activos seleccionados de acuerdo con los criterios que se elijan, enfatizando en el riesgo o la rentabilidad.

I.4. Objetivos de la investigación

Aplicar la teoría de carteras para valorar los sectores microempresariales de cinco estados del sur de México de manera que se oriente la toma de decisiones de los inversores financiando los proyectos más rentables.

Objetivos específicos:

- Utilizar la información disponible sobre microempresas para medir el riesgo aplicando el software *@Risk*.
- Generar información útil para la evaluación del riesgo de las empresas.
- Crear carteras de inversión tomando como activos los sectores de microempresariales.

I.5. Hipótesis

Demostrar que las microempresas son rentables además de riesgosas, y que aplicando la teoría de carteras es posible reducir el riesgo de inversión mediante la diversificación.

II. Marco Teórico y Contextual

En este capítulo se realiza una breve revisión bibliográfica sobre la importancia que tienen las microempresas y la problemática que estas enfrentan. Se presenta

también algunas de las diferentes fuentes de financiamiento que tienen las empresas y que no siempre están al alcance del sector microempresarial.

Seguidamente se hace énfasis en el tema del Crowdfunding que es una nueva forma de financiamiento vía internet en la cual las microempresas pueden jugar un papel importante.

Se realiza también la revisión bibliográfica de la Teoría de Carteras, en qué consiste y cuáles son las diferentes formas de aplicación. Dentro de este contexto fue necesario hacer una breve revisión del concepto de riesgo y definir particularmente el significado del riesgo financiero. Este capítulo culmina presentando la base teórica para medir el riesgo a través de la Simulación de Montecarlo utilizando el software @Risk.

II.1. La importancia de las microempresas

Entre los beneficios que tienen las microempresas están las de proporcionar trabajo y sustento para las familias, no alejándonos de ello. Díaz (2012) afirma que a pesar de que las micro empresas no aportan un alto valor agregado al Producto Interno del País, son de suma importancia para el crecimiento y desarrollo de las regiones ya que puede verse como un instrumento para combatir la pobreza y el desempleo en nuestro país. Una forma clara de sustentar lo anterior es mediante el número de personas ocupadas que generan las MiPyME, como se comentó anteriormente en promedio en los países Latinoamericanos como Bolivia, Brasil, México, Argentina el personal ocupado generado por estas llega hasta el 85% (Hernández y Saavedra, 2008).

Algunos autores como De la Rosa (2000) señalan que las pequeñas y medianas empresas tienen poca posibilidad de crecimiento o desarrollo en comparación con las grandes empresas, no obstante, si esta logra crecer lo hace a un mayor ritmo que las grandes empresas.

Asimismo, Martínez (2001:748) destaca que las microempresas, “poseen flexibilidad productiva, alta generación de empleo, adaptación a cambios del

mercado y capacidad de reconversión de estrategias y estructura empresarial". He aquí algunas de las razones por las cuales las microempresas representan un sector de fortaleza en el crecimiento y desarrollo de las regiones y por ende del país.

Prohorovs y Beizitere (2015) mencionan que hace falta más investigación en el área de financiación de las microempresas puesto que se ha llegado a subestimar la importancia que estas tienen en la economía, además que los datos disponibles son muy escasos.

II.2. La problemática de las microempresas.

En la mayoría de los casos el inicio de una micro, pequeña o mediana empresa es una de las etapas más difíciles, en los primeros años de su ciclo de vida estas se enfrentan al gran reto de la supervivencia, sobre todo porque es el momento cuando surgen los problemas que determinan su permanencia o eliminación en el mercado.

Los principales problemas que presentan las microempresas en sus primeros años se relacionan principalmente con su financiamiento y manejo del capital (Góngora, 2013).

En un estudio que realiza López (2008) para 420 empresas en la ciudad de Celaya ubicada en Guanajuato México, encuentra que entre los principales problemas con los que se enfrentan las micro, pequeñas y medianas empresas destacan; recursos financieros limitados, alto nivel de endeudamiento, cartera vencida, cambios en el costo de materia prima, bajo nivel de ventas, falta de capital para invertir, dificultad para adquirir préstamos, falta de capital de trabajo, ausencia de control financiero y de personal especializado.

Para este conjunto de empresas el manejo y obtención de su financiamiento es un poco complicado, en realidad la mayoría no cuentan con el personal necesario y capacitado para realizar operaciones de planeación, administración y toma de decisiones financieras que las ayude a obtener y canalizar adecuadamente sus recursos de manera que se pueda evitar la quiebra al poco tiempo de haberse creado.

Es importante que las pequeñas y medianas empresas generen confianza en los inversionistas. Según Rodríguez (2007) un factor de suma importancia para crear esta confianza es el gobierno corporativo.

Cierto es que en una microempresa existe falta de interés en la información financiera, y esta es una de las causas por las que se presentan problemas que pueden conllevar al fracaso de una empresa, se sabe que el análisis de la información financiera es una de las herramientas clave para hacer crecer un negocio.

Las microempresas tienen una tendencia a mezclar las finanzas empresariales con el gasto-ingreso familiar, esto genera una discordia que causa problemas en la estabilidad financiera de la empresa, poco a poco se ve afectada, limitando sus expectativas de crecimiento. En muchos de los casos este representa uno de los más repetidos problemas que afectan a las microempresas ya que destinan los primeros frutos del negocio a las necesidades familiares o personales en vez de invertidos en más capital y ampliación del negocio.

Entre otras limitantes de crecimiento también se puede encontrar que las microempresas empiezan a operar con un capital muy escaso y ello conlleva a que apenas se logren cubrir los gastos en la iniciación de un negocio; dependiendo de cuánto dinero se tenga al inicio del negocio se verá reflejado en el tamaño y calidad del mismo y en consecuencia esto influye en su desarrollo como empresa que se introduce en un mercado competitivo.

Para que una organización pueda fijar sus bases y permanecer en el mercado sin morir en el intento, independientemente de su tamaño, debe considerar tres decisiones fundamentales; decisiones de capital de trabajo, decisiones de inversión y de financiamiento (López 2008).

Desde luego que también existen problemas exógenos a la empresa que impactan directamente en su desarrollo y crecimiento tales como las condiciones macroeconómicas nacionales e internacionales, las tasas de interés, la inflación, el

tipo de cambio, entre otros, sin embargo, el impacto en ellas es menor comparado con las grandes empresas.

II.3. Fuentes de financiamiento empresarial

Las empresas siempre han necesitado de ayuda financiera para poder crecer, así sean grandes, pequeñas o medianas, todas ellas en algún momento han recurrido a préstamos u otra fuente de financiamiento para expandir, difundir y hacer crecer el negocio.

Independientemente de las fuentes que estas utilicen, las microempresas son las que han quedado en estado de marginación, debido a su tamaño y la poca importancia que le dedican al gobierno corporativo estas se ven limitadas en el acceso a las distintas fuentes de financiamiento existentes incrementando la dificultad de poder crecer.

Las fuentes principales de financiamiento pueden ser internas o externas:

“las primeras provienen de la obtención de recursos propios que son generados por la empresa misma y que requieren de una adecuada administración, y de su flujo de efectivo..., los fondos externos a la empresa, éstos son básicamente: crédito bancario, mercantil (de proveedores), emisión de acciones, bonos, certificados bursátiles y otro tipo de obligaciones, arrendamiento, factoraje etcétera (Ampudia, 2008:140)”.

II.3.1. Estructura de capital de las microempresas

La estructura de capital es la forma en la que las empresas obtienen su financiamiento, es decir, permite visualizar de dónde se obtiene principalmente el dinero para que las empresas puedan cubrir todas sus obligaciones y necesidades. Por ello es uno de los factores decisivos en el éxito empresarial y es muy importante considerarlo y analizarlo a detalle (Ferrer y Tresierra, 2009).

La estructura de capital de las microempresas puede variar, dado que estas suelen ser heterogéneas según su ubicación, así como el tipo de giro ya sea de servicios, comercio, manufactura, entre otros (De la rosa,2000).

Navarrete y Sansores (2010) en un estudio realizado sobre la estructura de capital aplicado a 317 MiPyME en el Estado de Quintana Roo encuentran que los principales factores que determinan la estructura del capital en las microempresas son la edad y el tamaño de estas. La edad, es decir, los años que lleva operando la microempresa, es un factor determinante, dependiendo del tiempo que estas lleven en el mercado será su madurez para invertir los beneficios obtenidos nuevamente en capital o para autofinanciarse. Por otro lado, el tamaño también determina la estructura de capital de las microempresas, mientras más grande sea, mayores serán las necesidades por satisfacer y las obligaciones por cumplir.

Otero, Fernández y Vivel (2005) realizaron un estudio empírico en Galicia-España aplicado a 3516 empresas, de las cuales, 58.17% eran microempresas, sus resultados coinciden en que el tamaño de las microempresas es uno de los determinantes de la estructura de capital de las mismas, representa una ventaja y encontraron que, dado que estas poseen mayores oportunidades de crecimiento, tienen un nivel mayor de apalancamiento medio.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Micronegocios [ENAMIN] (2012) la estructura de capital de las microempresas en México estaba formada principalmente por la banca comercial, seguido de la banca de desarrollo y posteriormente por los programas de gobierno que brindan apoyo financiero y asesoramiento empresarial (ver Tabla 2).

Tabla 2. Estructura de capital de la microempresas.

Concepto	Respuestas	%	2016
01 Banca comercial (BBVA, Bancomer, Banamex, etc)	611.00	2.45%	77.1
02 Banca de desarrollo (Nafin, Bancomext)	34.00	1.40%	29.4
03 Programa de gobierno	155.00	0.62%	0.9
04 Cajas populares	516.00	2.07%	16.6
05 Crédito de proveedores	510.00	2.04%	0.8

Concepto	Respuestas	%	2016
06 Prestamistas particulares	378.00	1.51%	0
07 Préstamos de amigos o parientes	3,343.00	13.39%	
08 Venta, hipoteca o empeño de sus bienes	274.00	1.10%	
09 Liquidación del empleo anterior	1,053.00	4.22%	
10 Ahorros personales	12,332.00	49.38%	
11 Otra fuente	1,791.00	7.17%	
12 Heredó en negocio	563.00	2.25%	
13 No lo necesitó	3,415.00	13.67%	
Total	24,975.00		124.8

Fuente: Tomado de Rodríguez (2017).

Analizando la tabla anterior, podemos darnos cuenta de que las microempresas no se encuentran financiadas por ningún tipo de emisión de deuda, y la dependencia de estas con los bancos comerciales, que como bien se ha mencionado en otros apartados, es una de sus limitantes de crecimiento debido a las altas tasas de interés, así como los plazos a los que adquieren dichos préstamos.

II.3.2. Crédito

Aproximadamente en los años 70's comienzan a operar las nuevas instituciones financieras, esto fue a causa de la problemática del acceso limitado al financiamiento dirigido a los pequeños negocios y a las familias más pobres de zonas rurales o vulnerables. Estas instituciones otorgaban microcréditos, definidos como "los créditos cuya fuente de pago constituya el producto de la actividad comercial, industrial, agrícola, ganadera y pesquera, silvícola o de servicios" (Cuasquer y Maldonado, 2011:24).

Los microcréditos tienen como objetivo promover el crecimiento económico, erradicar la pobreza, y atender al sector de la población poco atractiva para la banca por medio de servicios financieros para los pobres, sobre todo en los países en desarrollo (Brau y Woller, 2004; Morduch, 1999).

En un principio el enfoque de los microcréditos proveniente de la banca de desarrollo era a de otorgar financiamiento cobrando una tasa por debajo de las de mercado de manera que representara un subsidio para apoyar al sector pobre de la población. En palabras de Esquivel, y Hernández (2007:792) “El enfoque de microcrédito introdujo al menos dos diferencias sustanciales: cobro de tasas de mercado e introducción de esquemas de ahorro” con lo cual las microfinancieras tienen un alto índice de pago y los prestatarios un compromiso de pago.

Las entidades encargadas de prestar servicios de financiamiento a las microempresas, es decir, de otorgar microcréditos, son las llamadas microfinancieras, empresas que dan el servicio financiero por medio de cuentas de ahorro. Estas poseen ciertas características que se adaptan acorde a las necesidades de sectores pobres en la población, así como aquellas empresas que por ser pequeñas o tener poco tiempo en el mercado no pueden acceder a créditos para operar en la banca privada.

En el caso de las microfinancieras y la banca comercial la diferencia está en sus tasas de interés y en la metodología de selección para otorgamiento de créditos que estas utilizan.

Son varias las instituciones encargadas de prestar sus servicios de microfinanciamiento, de acuerdo con la Comisión Nacional para la Defensa de Usuarios de Servicios Financieros [CONDUSEF] (2017), las instituciones que ofrecen microcréditos son:

- Bancos especializados en microfinanzas
- Cajas solidarias
- Cooperativas
- Cajas populares
- Sofol (Sociedades financieras de objeto limitado)
- Sofom (Sociedad financiera de objeto múltiple)

Los microcréditos están dirigidos a las personas, que buscan realizar un pequeño proyecto, con ciertas técnicas que les permiten recuperar el dinero prestado

evitando problemas de información financiera de sus acreedores. La clasificación más general de los tipos de microcréditos es:

- Los grupos solidarios: estos se caracterizan por ser grupos pequeños de hasta 10 personas como máximo, dirigidos únicamente a mujeres, y en el cual hay un fondo que se destina en caso de incumplimiento, este fondo está formado por aportaciones que todas las socias hacen. El propósito de estos microcréditos es para la realización de alguna actividad productiva, como capital o de operación (Esquivel y Hernández, 2007).
- El microcrédito individual es la otra modalidad y como su nombre lo indica, son créditos otorgados de manera individual y eso los hace similares a los que hace la banca, se debe saber que al igual que los grupales, van encaminados a la realización de actividades productivas, pero a diferencia del primero, estos son por montos mayores (CONDUSEF, 2017)

Autores como Alimukhamedova (2013) y Chin y Mohd, (2016) mencionan que existen diferentes tipos de créditos y microcréditos, algunos son otorgados con la finalidad de ser destinados al capital de trabajo u inversión en proyectos y otros pueden ser utilizados para consumo, cabe mencionar que los requisitos necesarios, las tasas de interés y los plazos en cada caso varían dependiendo de la finalidad del uso de los recursos. Sin embargo, la mayoría de las instituciones encargadas de otorgar los microcréditos lo hace con el fin de dar financiamiento a microempresas.

II.3.3. Deuda bonos y acciones

En el mercado bursátil, representado por la bolsa de valores, se realizan dos tipos de operaciones básicas, una es la de colocar acciones, la cual significa vender parte del negocio, y la otra es la de emitir deuda, visto como un financiamiento que se obtiene a corto o largo plazo (Jiménez y Rojas, 2014).

La emisión de deuda y las acciones son un medio de financiamiento externo a la empresa y al cual muy pocas pueden llegar ya que existen muchas dificultades de

acceso, “carecen de activos y respaldo crediticio necesarios para la comercialización pública de bonos y/o acciones” (López, 2008:19).

Ripamonti y Kazuo (2016) señalan que una empresa tiene muchas necesidades en su etapa de crecimiento, por tanto, las necesidades de capital también aumentan y es en ese momento donde los administradores pueden emitir deuda o acciones para financiarse.

El mercado de valores, también llamado mercado de capitales, surge como una fuente de financiamiento que puede resultar menos costosa en comparación con otras opciones de financiamiento, lo cual es bueno para las pequeñas empresas, Rodríguez (2007) menciona que el mercado de capitales es aquel dónde fluyen los fondos de largo plazo y donde se facilita la inversión y el financiamiento de los agentes económicos, estimulando el crecimiento económico, además que, fomenta el ahorro nacional, la diversificación del sector financiero y su competencia, y una asignación eficiente de los recursos escasos de la economía, entre otros.

En México, una empresa puede financiarse emitiendo acciones en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), sin embargo, su acceso se ve limitado y solo pueden participar en ella aquellas empresas que ya han alcanzado un alto nivel de madurez como para eliminar gran parte del riesgo al que temen los inversionistas.

La micro y pequeña empresa presentan debilidades como “la escasa capitalización, el difícil acceso al mercado de capitales y la alta percepción de riesgo por parte de la banca (Martínez, 2001:748)”.

Desde luego se debe tener en cuenta que el endeudamiento financiero a través de la colocación de deuda en una bolsa de valores conlleva a asumir un cierto riesgo cuando la microempresa no tiene la solvencia para cumplir con sus obligaciones en el tiempo establecido.

En México a principios del 2014 se aplicó una reforma financiera que busca disminuir la brecha entre el acceso al financiamiento bancario de las micro y pequeñas empresas, asimismo, a través de esta se pretende ampliar la participación de la banca en la economía para mejorar las condiciones de las micro, pequeñas y

medianas empresas, en varias ocasiones se señala que México es uno de los países que menos financiamiento otorga y se encuentra debajo del promedio de países con economías similares (Cárdenas, 2015).

Actualmente México cuenta con un nuevo mercado accionario. Bolsa Institucional de Valores [BIVA], la nueva bolsa mexicana de valores que, “tiene como propósito contribuir al crecimiento del mercado de valores a través de la innovación, el uso de tecnología de punta y mayor accesibilidad. Atrayendo un mayor número de participantes” (BIVA, 2017),

Las actividades de financiamiento bursátil se operan a través del mercado de valores y es de suma importancia en la economía, a través de este, se destinan los excedentes de los ahorradores a las empresas con necesidades económicas que, en última instancia pueden contribuir al desarrollo económico de una sociedad mediante la generación de empleo y otras actividades.

Un acercamiento al tema de la bursatilización microempresarial es el estudio realizado por Castillo y Ceballos (2014) en Quintana Roo, donde presentan un modelo de formalización para que las pequeñas y medianas empresas (PyME) en Cancún tengan acceso al financiamiento bursátil y encuentran que, para que esto pueda ser posible las PyME deben adoptar mejores prácticas en lo que corresponde al gobierno corporativo y de esta forma ir haciéndose formales para después poder crearse una sociedad anónima Bursátil.

Zavaleta y Urbina (2011) destacan la importancia que tiene el mercado accionario en el desarrollo, en su estudio realizado en México encuentran que en el largo plazo el impacto del mercado accionario si explica el crecimiento económico de la economía real. El mercado accionario y de capitales son una fuente importante de financiamiento que deberían propiciar proyectos productivos que generen bienestar al país.

En un mundo globalizado como en el que estamos ahora, es importante realizar compra-venta de capitales en un entorno de mercados que tengan un marco legal

fiable y transparente que brinde confianza y practicidad para los inversores (Rodríguez, 2007).

II.4. *Crowdfunding*.

Las crisis financieras y bancarias que se han dado a lo largo de la historia, han marcado un entorno desfavorable al haber un mayor control y rigor en los préstamos que la banca realiza a las empresas, principalmente para las micro y pequeñas, dada la desconfianza que estas generan en los inversores ha provocado una significativa reducción de créditos disponibles para las micro y pequeñas empresas. Dado esto es necesario buscar nuevas alternativas de financiamiento para los proyectos excluidos de la banca en cuanto a financiación se trate.

Como resultado de ello actualmente en el mercado de créditos, se encuentra una nueva cooperativa que funge como fuente de financiación específicamente para los micro y pequeños negocios que entre sus características posean rentabilidad e innovación.

El *Crowdfunding* es una nueva manera de financiación que surge como respuesta a las barreras que hay en la intermediación y en la financiación de proyectos, sobre todo de los pequeños, ofrece no solo mayor flexibilidad sino además practicidad en el proceso de financiamiento.

Se puede definir al *Crowdfunding* como, “el proceso de conectar a grandes grupos de personas a través de internet para utilizar sus conocimientos, experiencia, tiempo o recursos” (Alemany y Bultó, 2014).

Una de las características que destaca al *Crowdfunding* es que los inversores pueden distribuir el riesgo, es decir, compartirlo con otros inversores, de ahí surge el nombre que se le da y que en español significa, “financiación en masa”. No obstante, según Rodríguez (2014a) el *Crowdfunding* posee tres características particulares que lo hace diferente a los fondos o banca convencional, estas son:

- Es un grupo comunitario en el cual se agrupa ayuda en cuanto a la prestación de recursos e ideas.

- Es una manera de financiación, pero con características distintas a las que se manejan en las sociedades de inversión o en la banca, respecto a los esquemas jurídicos y económicos.
- Una tercera característica es el uso de las más actuales maneras de mantener contacto y hacer intervención en las relaciones de inversión-iniciativas.

El *Crowdfunding* actualmente posee cuatro modalidades las cuales son:

1. *Crowdfunding*- de inversión en el cual los beneficios que se reciben a cambio son participaciones en el proyecto.
2. *Crowdfunding*- préstamos, cuya ganancia son algunos intereses que irán de acuerdo al monto aportado.
3. *Crowdfunding*- recompensas (*equity*), cuyo beneficio es el de recibir un servicio o un producto dependiendo del proyecto al que se haga dicha aportación.
4. *Crowdfunding* de donaciones, los beneficios es ver prosperar algo que le apasiona a los inversores, puede ser una casa hogar.

Cabe mencionar que las *Crowdfunding* aun no posee una marco regulatorio por lo que su forma de operar, así como la decisión de participar en ello, no está respaldada por ningún agente representativo en particular sino que está basado en la confianza, eso no aplica para todos los países, algunos como Italia poseen una regulación sobre todo para el *equity-Crowdfunding*, mientras que otros como México y Reino Unido no cuentan con normas que regulen su funcionamiento.

Las barreras se están rompiendo y ya hemos entrado en una etapa donde la intermediación y la regularización que antes impedía a muchas empresas acceder a cierto tipo de financiamiento sean menor. La innovación financiera combinada con la tecnología cada día se va mejorando y permitiendo ampliar el mercado de financiamiento, haciendo llegar los servicios hasta el más necesitado.

II.5. Teoría de carteras

La teoría de carteras o portafolios fue iniciada en 1952 por Harry Markowitz (Salas, 2003) y tiene como finalidad medir el riesgo de los activos financieros para ayudar a los inversionistas a diversificarlo y elegir una cartera óptima de activos que le proporcione los rendimientos esperados.

Una de las razones por la cual se destaca el modelo de Portafolios de Markowitz es que considera el rendimiento esperado en el largo plazo y la volatilidad esperada en el corto.

El término “cartera” aplicable a esta teoría proviene de la combinación de diferentes inversiones, dado que no todos los activos generan el rendimiento esperado y si se invierte en diferentes, en algunos plazos algunos tendrán rendimientos positivos y otros negativos, por lo tanto, el motivo por el cual se realizan inversiones en una cartera y no solamente en un activo es que esta compensa las pérdidas en ciertos periodos mientras que si se invierte en un solo activo, las pérdidas podrían llegar a ser irrecuperables.

En la teoría de valoración de activos (teoría de carteras) “los inversores no valoran cada activo de forma independiente sino en relación con el conjunto o de una cartera de activos en la que se inserta el activo” (Troncoso, 2008:183).

Los criterios de decisión que los inversionistas utilizan para elegir entre diferentes activos o su combinación dependen del riesgo y el rendimiento que estos les ofrezcan, así como también influye mucho si es un inversionista adverso, propenso o nulo al riesgo.

Es importante también señalar la participación de los gestores, son ellos quienes se encargan del laborioso trabajo de la composición de las carteras de los inversores, además que tienen como una de sus metas, maximizar los rendimientos esperados de los inversionistas con el objetivo implícito de cobrar una comisión adecuada por su trabajo, así se señala en un experimento realizado por Asparouva, Bossaerts,

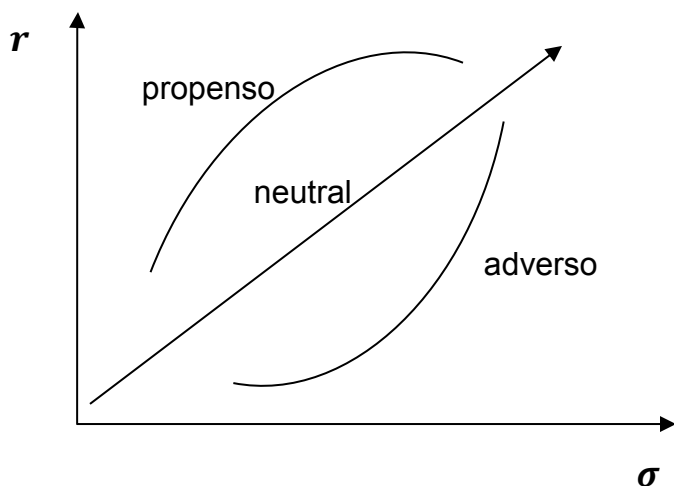
Čopič, Cornell, Cvitanič, y Meloso, (2015) nombrado “competencia en la gestión de carteras”.

II.5.1. El concepto de riesgo y del rendimiento.

En la teoría financiera el riesgo describe a los diferentes fenómenos probabilísticos que pueden ocurrir en un plazo determinado, donde el riesgo financiero es “la variabilidad de la tasa de rendimiento de las inversiones” (Troncoso, 2008:183).

Existen diferentes métodos para medir el riesgo de los activos en el mercado de valores, entre los más destacados se encuentra: el Modelo de Medias y Varianzas (MMV) de Markowitz (1952), también conocido como Modelo de Selección de Portafolios de Markowitz (Banda, Gonzales y Gómez 2014).

Es indispensable conocer la posición del inversionista ante el riesgo, de este depende su decisión acerca de los activos en los que se desea invertir, un inversionista propenso al riesgo se inclina hacia mayor riesgo esperando un mayor rendimiento, un inversionistas adverso al riesgo solo invertirá en la medida que a menor riesgo pueda obtener un poco más de rendimiento, mientras que un inversionista con una posición neutral buscará un equilibrio entre el riesgo y rendimiento para asegurar que sus inversiones no incurran en pérdidas.



La medición del riesgo es algo de mucho interés para los inversionistas, sin embargo, es muy difícil medir con certeza este indicador, solamente se puede hacer una aproximación a este valor mediante los diferentes métodos existentes. La medida más cercana conocida a este valor es la desviación estándar, esta “mide la dispersión del rendimiento de una inversión alrededor del rendimiento esperado” (Gitman, Lawrence y Zutter. 2012:293).

El rendimiento o la rentabilidad esperada puede medirse por la media, también conocida como la esperanza matemática, esta medida de rentabilidad es igual al promedio ponderado de los rendimientos esperados individuales de los activos que componen la cartera de inversión (Collatti, 2002).

Gitman y Zutter (2012:288) definen la tasa de rendimiento total como “la ganancia o pérdida total que experimenta una inversión en un periodo específico”.

Como antes se ha mencionado, el riesgo y el rendimiento son dos criterios de decisión muy importantes para los inversores, de estos depende la factibilidad de inversión y en cierta medida la inclinación hacia el tipo de activos en los que se desea invertir.

II.5.2. La diversificación

La diversificación de carteras es un principio básico de operación en los mercados financieros, mediante la diversificación se pretende minimizar el riesgo, permitiendo así elegir entre distintos tipos de activos con diferentes riesgos y rendimientos esperados. En la teoría de Markowitz se establece que, lo más importante para integrar una cartera de inversión en equilibrio, es la diversificación (Banda, Gonzales y Gómez, 2014).

La idea de la diversificación se plantea bajo el supuesto de que al integrar activos que presentan un comportamiento poco o nada correlacionado entre sí, estos pueden compensarse de tal forma que el riesgo de la cartera resulta inferior a la suma de los riesgos de cada uno de los activos que la componen. Markowitz

demostró en su teoría que la diversificación disminuye el riesgo y aumenta el rendimiento de una cartera de inversión.

Troncoso (2008:183) señala que la diversificación es “la obtención de una desviación estándar de la cartera que es menor que el promedio ponderado de la desviación estándar de los activos de los componentes”.

En la teoría de carteras de Markowitz la diversificación es un elemento clave, a través de esta se muestra como los inversores pueden reducir el riesgo de una cartera seleccionando activos tales que sus comportamientos no vayan en el mismo sentido, es decir que no tengan relación de manera que, cuando uno presente bajas en sus precios, otros presentaran subidas de modo que el riesgo se compensa mediante la diversificación (Collati, 2012).

Salas (2003) explica que la diversificación reduce el riesgo siempre y cuando los rendimientos entre los activos que componen una cartera no estén perfectamente correlacionados.

Se puede decir entonces que, la diversificación toma mayor relevancia debido a la existencia de la incertidumbre permitiendo la eficiencia al minimizar el riesgo e intentar mantener la rentabilidad esperada.

II.5.3. Modelo original de Markowitz.

Este modelo consiste en una teoría que describe como encontrar la composición óptima de una cartera de inversión bajo ciertos criterios de riesgo y rendimiento aceptados y esperados por el inversor (Markowitz, 1952).

Dicho modelo, según Franco, Avendaño y Barbutín (2011) parte de las siguientes tres hipótesis:

- a) El rendimiento de cualquier portafolio es considerado una variable aleatoria, para la cual el inversionista estima una distribución de probabilidad para el periodo de estudio. El valor esperado de la variable aleatoria es utilizado para cuantificar la rentabilidad de la inversión

- b) La varianza o la desviación estándar son utilizadas para medir la dispersión, como medida del riesgo de la variable aleatoria rentabilidad; esta medición debe realizarse en forma individual, a cada activo y a todo el portafolio.
- c) La conducta racional del inversionista lo lleva a preferir la composición de un portafolio que le represente la mayor rentabilidad, para determinado nivel de riesgo.

La formulación matemática del modelo de Markowitz parte de dos principios; el inversor desea una alta rentabilidad y rechaza el riesgo. Una cartera eficiente puede calcularse al resolver una de las siguientes dos formulaciones (Mendizábal, Miera y Zubia, 2002):

- 1) En la primera formulación lo que se busca es maximizar el rendimiento de la cartera sujeto a un nivel máximo de riesgo.

$$\text{Max } E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i \cdot E(R_i)$$

Sujeto a

$$\sigma^2(R_p) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i \cdot w_j \sigma_{ij} \leq \sigma_0^2$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad w_i \geq 0 \quad (i = 1, \dots, n)$$

Donde n representa el número de activos dentro de la carrea, R_i es la variable aleatoria del rendimiento del activo i; $E(R_i)$ es el rendimiento esperado del activo i; $E(R_p)$ es el rendimiento esperado de la cartera p; w_i es la proporción de la inversión destinado al activo i; $\sigma^2(R_p)$ es la varianza de la cartera p; σ_{ij} es la covarianza de los rendimientos de los activos i e j; y σ_0^2 es la varianza (riesgo) máxima aceptada por el inversor.

- 1) En la segunda formulación lo que se busca es minimizar el riesgo sujeto a un determinado rendimiento esperado.

$$\text{Min } \sigma^2(R_p) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i \cdot w_j \sigma_{ij}$$

Sujeto a

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i \cdot E(R_j) = \bar{r}$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad w_i \geq 0 \quad (i = 1, \dots, n)$$

w_i representa la proporción de la inversión destinada al activo financiero i y es lo que se desea encontrar; $\sigma^2(R_p)$ es la varianza de la cartera p ; σ_{ij} es la covarianza entre los rendimientos de los activos i e j que conforman la cartera. $E(R_p)$ es el rendimiento esperado de la cartera p , al variar el parámetro \bar{r} (rendimiento mínimo requerido) se obtendrán las proporciones w_i tales que minimiza el riesgo de la cartera, así como su valor correspondiente.

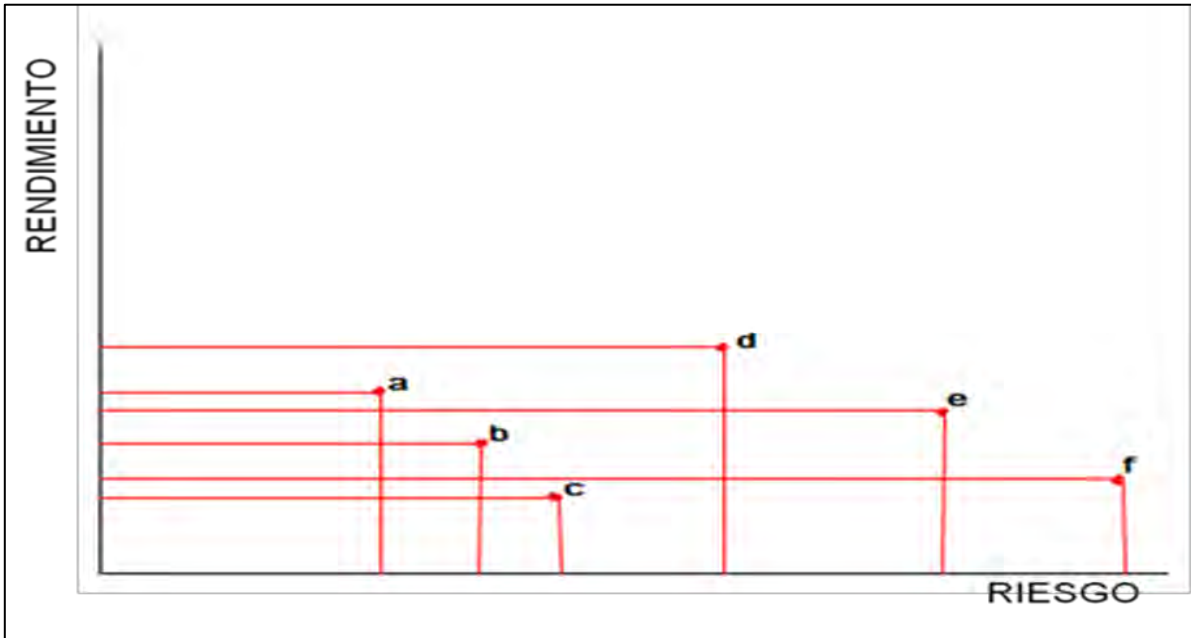
Estas dos formulaciones nos permiten encontrar distintas combinaciones de riesgo y rendimientos entre diferentes carteras o portafolios de inversión, todas estas carteras conforman lo que se llama la “frontera eficiente”. Dicha frontera es la que los gestores presentan a los inversionistas y de acuerdo con las preferencias de este (su posición ante el riesgo) elegirá su cartera óptima.

II.5.4. La frontera eficiente

Uno de los planteamientos fundamentales del modelo de Markowitz dice que: “un inversionista racional buscará tener un portafolio que le permita maximizar el rendimiento esperado, dado un nivel de rendimiento esperado, dado un nivel de riesgo, o minimizar el riesgo, dado un nivel de rendimiento esperado. A este portafolio se le denomina eficiente” (López, 1999:54). A partir del planteamiento anterior se deriva lo que se ha dado a conocer como la frontera eficiente de Markowitz.

La frontera eficiente es la representación gráfica de un subconjunto que poseen la característica de ser óptimos, es decir aquellos portafolios en los que es maximizado el rendimiento dado un riesgo, en comparación a otros portafolios. En la Ilustración 1 se muestra el ejemplo presentado por Ochoa (2008:82), de los extremos de la frontera eficiente como subconjunto de los portafolios eficientes.

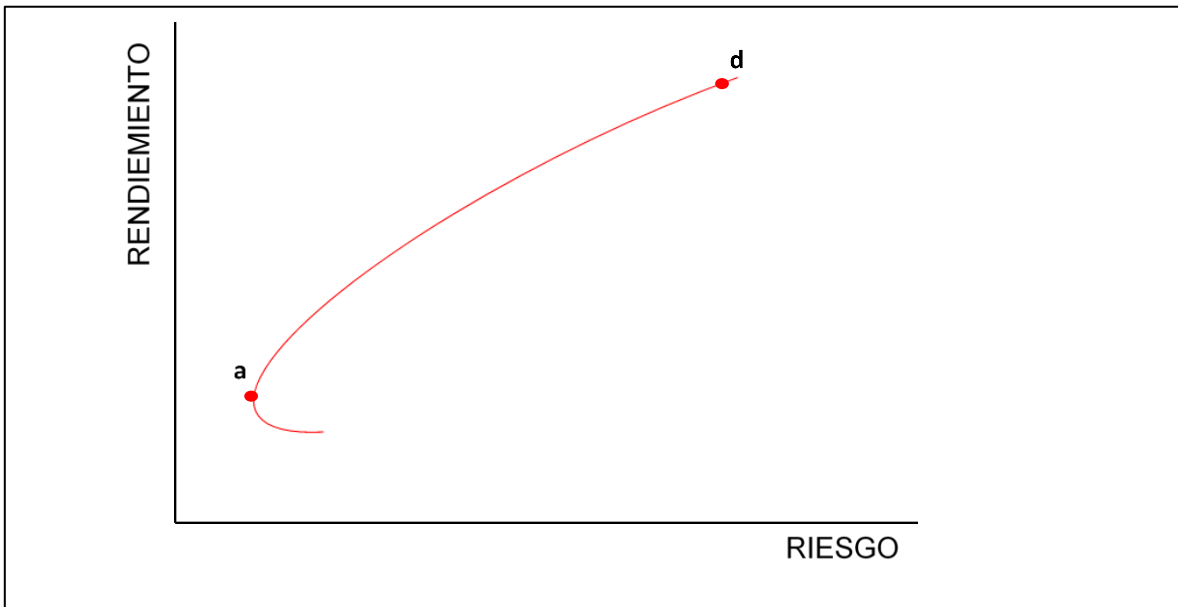
Ilustración 1. Carteras preferentes



Elaboración propia a partir de ejemplo de Ochoa (2008).

En la ilustración se puede observar las carteras representadas por los puntos **a**, **b** y **c**, de las cuales la cartera **a** es preferible a **b** y **c**, dado que, a una misma tasa de riesgo, será preferible aquella cartera que posea un mayor rendimiento, lo mismo ocurre para las carteras **d**, **e** y **f**, en las cuales **d** es preferible sobre **e** y **f**. A continuación, se muestra la frontera eficiente con extremos **a** y **d**.

Ilustración 2. Frontera eficiente.



Elaboración propia

En la Ilustración 2 se muestra la frontera eficiente, en donde se encuentran las carteras óptimas, entre ellas **a** y **b** ya que dentro del conjunto de portafolios existentes y a un nivel de riesgo dado, estas son las que maximizan la rentabilidad, mientras que las carteras que se encuentran debajo de **a**, constituyen la parte de la frontera denominada ineficiente, en ella se ubican las carteras con un mayor riesgo y/o un menor rendimiento. Es también observable que conforme se avanza en la frontera eficiente del punto **a** al **b**, el riesgo va en aumento, así como la rentabilidad. Conocer la frontera eficiente otorga ventaja a los inversionistas frente al riesgo, ya que en ella se encuentran las mejores carteras para invertir y en este caso el inversionista puede decidir con mayor facilidad el riesgo y rendimiento deseado.

Cabe mencionar que no es fácil determinar aquellos portafolios dentro de la frontera eficiente, sin embargo, existe diversos métodos de cálculo, tales como el matricial, o bien con ecuaciones y las herramientas complementarias de Excel. (Ochoa,2008; Medina, 2003 y Coronel, 2010).

II.5.5. Modelo de Markowitz con activo libre de riesgo

Posterior al modelo propuesto por Markowitz en 1952, se hicieron algunas aportaciones a esta teoría, entre ellas la de Tobin (1958) cuyo fin era encontrar el portafolio óptimo dentro de la frontera eficiente, que en el modelo anterior no se podía obtener. Este modelo ahora se conocía como el modelo de Markowitz con Activo Libre de Riesgo o el Teorema de la separación de Tobin, dicha teoría dice que la inversión puede dividirse en dos fases (Medina, 2003:147):

1. Elegir un portafolio óptimo de activos de riesgo.
2. Realizar una elección separada que consistiría en asignar fondos en el portafolio de acciones de la fase uno y otra en un activo sin riesgo.

El planteamiento matemático de esta teoría es similar a la planteada por Markowitz, a diferencia de que esta nueva cartera posee el activo libre de riesgo, cuya varianza es igual a cero (Villalba, 2016).

$$\text{Max} \left(1 - \sum_{i=1}^n x_i \right) r_{ALR} + \sum_{i=1}^n x_i r_i$$

Sujeto a

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sigma_{ij} x_i x_j = V^-$$

$$\sum_{i=1}^n x_i \leq 1 \quad x_i \geq 0 \quad \forall i \in (1, \dots, n)$$

Donde n es la cantidad de activos financieros, r_i es la rentabilidad anual esperada de cada activo financiero, V^- es el riesgo máximo admitido en la cartera o varianza máxima, x_i es la cantidad invertida en cada activo financiero y r_{ALR} es la rentabilidad anual esperada del activo libre de riesgo.

A partir de lo anterior, la maximización de la rentabilidad incluyendo el activo libre de riesgo dentro de la cartera, se determina que el portafolio óptimo se obtiene a partir del punto de tangencia que se genera “entre la línea que une el punto de rentabilidad-riesgo asociado con el activo libre de riesgo y la frontera eficiente de Markowitz, a este portafolio se le denomina portafolio de mercado” (Betancourt, García y Lozano, 2013:6). La frontera eficiente resultante no es la misma dado que a esta nueva se le conoce con el nombre de Línea de Mercado de Capitales (*Capital Market Line, CMP*) a partir de la cual el inversor elegirá la ubicación de su portafolio, antes o después del portafolio de mercado, esto dependerá de la proporción que se tenga en el activo libre de riesgo.

II.5.6. Modelo de Markowitz con financiamiento

Posterior a la inclusión de un activo de riesgo al modelo original de Markowitz, surge una nueva idea que buscaba la obtención de un mejor rendimiento, es decir, ubicarse en el portafolio óptimo a partir de la línea de mercado de capitales. Este nuevo modelo consistía en la posibilidad de endeudamiento o préstamo con activos libres de riesgo para así poder invertir en una cartera que posea un mayor rendimiento, con el riesgo implícito del apalancamiento. Con base en el modelo de optimización anterior, se cambia la restricción del cien por ciento de la inversión a un porcentaje que incluya la cantidad a endeudarse. La formulación matemática modificada para introducir los conceptos anteriores es:

$$Max \left(1 - \sum_{i=1}^n x_i \right) T_D + \sum_{i=1}^n x_i r_i$$

Sujeto a

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sigma_{ij} x_i x_j \leq V^-$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1 + \%Deuda \quad x_i \geq 0 \forall i \in (1, \dots, n)$$

Donde n es la cantidad de activos financieros, r_i es la rentabilidad anual esperada de cada activo financiero, V^- es el riesgo máximo admitido en la cartera o varianza máxima, x_i es la cantidad invertida en cada activo financiero y T_D es el tipo de interés fijo de deuda.

II.6. El Concepto del Riesgo Financiero

Todo tipo de inversión conlleva un riesgo y para los que deciden apoyar proyectos de las microempresas pueden llegar a ser más altos porque no existen garantías.

El riesgo se define como “la posibilidad de que se sufra un perjuicio de carácter económico, ocasionado por la incertidumbre en el comportamiento de variables económicas a futuro” (Ávila, 2005:6). El riesgo es inherente a cualquier inversión, por lo tanto, representa una variable que incide en la decisión de inversión de las personas o empresas.

Rodríguez (2007:110) define riesgo como “la posibilidad de incurrir en pérdida total o parcial del capital invertido o no obtener la ganancia esperada”.

Entre los riesgos más comunes a los que se hace frente cuando se decide invertir son los que a continuación se enumeran.

1. **Riesgo de mercado o sistémico:** Es aquel que está relacionado con lo que ocurre en el mercado, dependiendo así de los cambios en los precios de los activos financieros.
2. **Riesgo de crédito o de solvencia:** Este riesgo se presenta debido a la probabilidad de impago total o parcial del deudor lo que significa pérdidas para el prestamista ya sea en el corto o en el largo plazo del prestamista.
3. **Riesgo de liquidez:** Es el riesgo que se corre cuando se pretende vender títulos financieros, dado que existe la posibilidad de que no haya comprador por lo que se tendrá que recurrir a la venta a un precio menor.

4. **Riesgo no sistémico:** Este es el riesgo que está implícito en una empresa dependiendo del activo, son independientes y pertenecientes a la empresa, sin incluir al resto del mercado.
5. **Riesgo operativo:** Este tipo de riesgo se relaciona con las actividades de operación dentro de la empresa, fallas humanas en los procesos de producción o en el empleo de la tecnología.
6. **Riesgo de contrapartida:** Este tipo de riesgo hace referencia cuando en un contrato de compraventa de activos financieros, existe la posibilidad de que una de las partes no cumpla con su parte del contrato, pero para ello se tienen regulaciones en los mercados.
7. **Riesgo legal:** Este tipo de riesgo surge de los problemas o dificultades que afectan o pueden afectar el cumplimiento de las condiciones pactadas en una inversión (dificultad de ejercer derechos, errores de interpretación jurídica). (Autorregulador del Mercado de Valores, 2012)
8. **Riesgo reputacional:** Este tipo de riesgo se relaciona con el prestigio que cuenta la empresa frente a las demás empresas y a sus clientes.

Los riesgos que se consideran más relacionados con los inversores de microempresas en México son los de mercado y de crédito, los cuales se describen a mayor detalle a continuación.

II.6.1. Riesgo de mercado

Se define como riesgo de mercado a la posibilidad de pérdida que experimente el precio de los activos, lo cual es consecuencia de diversos factores ajenos a las empresas por los que el mercado puede verse afectado. A dichos factores se les da el nombre de factores de riesgo, los cuales pueden ser los tipos de interés, cotizaciones, así como variables económicas entre otros. Para fines de este trabajo solo se mencionarán las que pueden ser aplicadas en el caso de la micro y pequeñas empresas.

Tipo de cambio: cualquier inversor, estará expuesto al riesgo de tipo de cambio cuando sus inversiones estén sujetas a las variaciones de tipo de cambio entre

divisas. Tomando en consideración lo que dice Soler, Staking, Ayuso, Beato, Botín, Escrig y Palero (1999), se está en riesgo de tipo de cambio cuando:

- El valor presente de los activos en cada divisa no coincida con el valor actual de los pasivos en la misma divisa y la diferencia no esté compensada por instrumentos fuera de balance.
- Se tenga inversión en productos derivados cuyo subyacente este frente a riesgo cambiario.
- Cuando haya probabilidad de riesgo de interés, de acciones o de mercancías en divisas distintas de su divisa de referencia.

Tipos de interés: las tasas de interés son una referencia para medir el valor del dinero y son utilizadas para comparar el valor presente y futuro del dinero. De manera general las tasas de interés son conocidas como el precio del dinero. La Superintendencia de Bancos de la República Dominicana (2011:10) define el riesgo de tasa de interés como: “la posibilidad de que las variaciones en las tasas de interés tengan un efecto adverso sobre el margen financiero y el valor económico de una Entidad de Intermediación Financiera (EIF)” y las causas por las cuales se está en riesgo de mercado, son las siguientes:

- Cuando las brechas entre el vencimiento y la revaluación afectan el valor y las ganancias de los activos.
- Cuando las ETTI (Estructura Temporal de las tasas de interés) cambia de pendiente.
- Cuando no se inmunizan las carteras ante los cambios de las tasas de interés en el pasivo y activo.
- Y cuando una empresa posee opciones con riesgos explícitos y encubiertos.

II.6.2. Riesgo de crédito

El riesgo de crédito es aquel que asume una institución financiera o un prestamista cuando otorga un crédito a un prestatario, suponiendo que este no cumpla con su obligación de realizar los pagos establecidos para liquidar la deuda.

El riesgo de crédito se presenta cuando un deudor no cumple con el acuerdo en saldar una deuda o bien se puede decir que es el riesgo asociado a la posibilidad de quiebra de la contraparte responsable de una obligación financiera (Arias, Rave, y Castaño, 2006).

En el análisis de este tipo de riesgo se toman en cuenta factores que caracterizan la situación financiera del deudor (persona física o moral), tales como; la capacidad de pago, los ingresos, el historial crediticio, el total de sus activos, las relaciones empresariales, en general, se analizan primordialmente las razones financieras para tener un panorama primario de la situación actual del deudor.

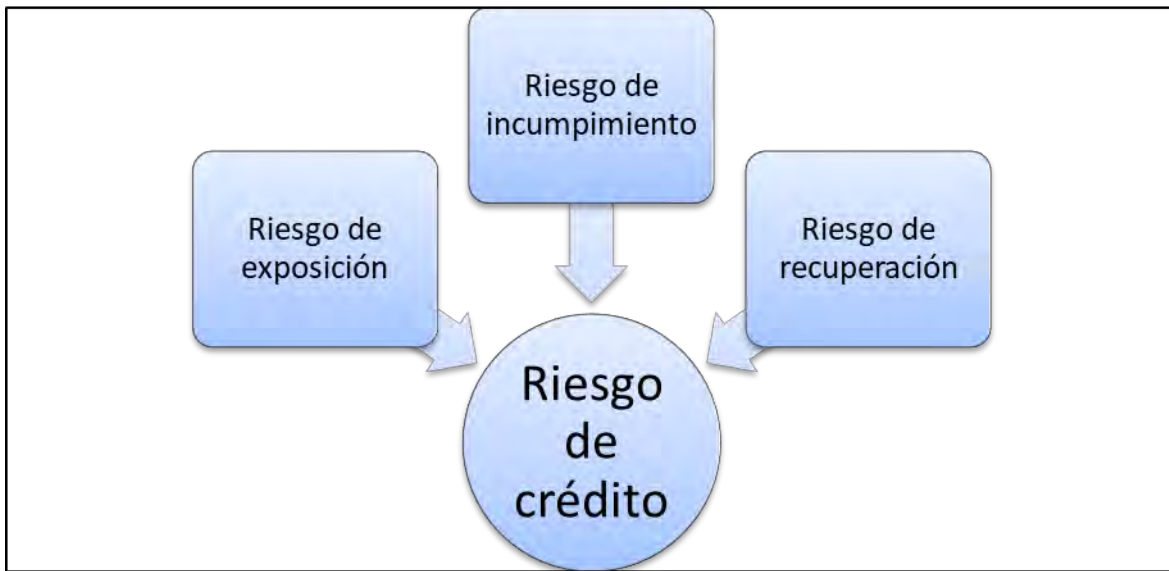
Hernández, Meneses y Benavides (2005) y Lara (2008) señalan que, algunos de los aspectos claves que se deben tomar en cuenta en el análisis del riesgo crediticio son: el conocimiento del sujeto de crédito, capacidad de pago, el capital de la firma, las garantías (colateral), el ciclo económico (condiciones cíclicas o estacionales).

Según Banxico (2005:7), para la medición del riesgo de crédito es importante tomar en cuenta ciertos factores como son: “las probabilidades de incumplimiento, las correlaciones entre incumplimientos, la concentración de la cartera, la exposición a cada deudor y la tasa de recuperación en caso de incumplimiento de los deudores”

El análisis de crédito tradicional a través de la evaluación personalizada de la información financiera resulta muy costoso además que requiere de un mayor tiempo de evaluación posteriormente Lara (2008:165) señala que, “se empieza a convertir en un problema burocrático para los solicitantes, por esta razón el desarrollo de técnicas paramétricas basada en estadísticas está creciendo, más que el análisis tradicional”.

García y Salazar (2005) indican que el riesgo de crédito puede ser analizado en tres dimensiones como se muestra en la **Ilustración 3**.

Ilustración 3. Dimensiones de análisis del riesgo de crédito.



Elaboración propia con información de García y Salazar (2005)

El riesgo de incumplimiento hace referencia a la probabilidad de impago del crédito y es medido por probabilidades de ocurrencia. El riesgo de exposición surge por la incertidumbre de los posibles créditos asignados al sujeto deudor en el futuro. Por último, el riesgo de recuperación el cual en caso de incumplimiento no se puede predecir ya que depende del tipo de incumplimiento y factores relacionados con las garantías.

Por lo visto el análisis del riesgo de crédito permite que el prestamista identifique las fortalezas y debilidades del sujeto deudor de tal manera que lo lleve a tomar una decisión sobre el otorgamiento del crédito. Los métodos tradicionales de este análisis y evaluación parten, como se ha mencionada anteriormente, del análisis de la información financiera, sin embargo, dentro de la teoría financiera existen métodos que permiten medir y realizar aproximaciones de las probabilidades de incumplimiento crediticio tales como los modelos econométricos, el modelo *KMV* y *Moody's* y el de redes neuronales artificiales (Lara, 2008).

Ilustración 4. Métodos de medición de Riesgos

Modelos Econométricos	Modelo KMV Moddy's	Modelo de Redes Neuronales
<ul style="list-style-type: none">• Las variables independientes son razones financieras y otros indicadores así como variables externas que miden los efectos macroeconomicos• Los modelos econométricos más conocidos son el modelo de Altman y los modelos Probit y Logit.	<ul style="list-style-type: none">• Aplica la teoria de opciones.• Se basa en que es posible simular el comportamiento de un préstamo mediante una opcion put y las acciones como una opcion call.	<ul style="list-style-type: none">• Sistemas computalizados que aprende la naturaleza en relacion entre datos de entrada al sistema y procesados de salida.• Cuando los datos estan incompletos o sean inconsistentes el sistema puede tomar una "decision educada".

Elaboración propia con información de Lara (2008)

La información financiera no siempre está disponible a detalle, usualmente la información es confidencial tanto de las personas físicas como morales, en consecuencia, medir el riesgo de crédito es complicado, además de que es difícil obtener información consecutiva de periodos de tiempo relativamente cortos (días, semanas, meses) normalmente la información financiera para las empresas se suele encontrar en una periodicidad anual a cada cierre de ejercicio.

El riesgo de crédito puede ser medido de distintas maneras, existen muchos activos financieros con diferentes características que están sujetos al riesgo de crédito, por lo tanto, su técnica de medición implica incluir también determinadas características.

Según Banxico (2005) Para la medición de este riesgo en una cartera de créditos se requiere encontrar una distribución de probabilidades de las pérdidas y ganancias crediticias asociada a los créditos de la cartera, los métodos que se han utilizados son el VaR (Valor en Riesgo), Perdida Esperada (PE) y Pérdida No Esperada (PNE).

II.6.3. Medición del riesgo.

Un factor importante dentro del riesgo es su medición para lograr controlarlo y gestionar de tal manera que nos afecte en la menor medida posible, existe diversidad de instrumentos y metodologías para medirlo y así tomar decisiones

Según BANXICO (2005) y otros autores como Salinas (2009), existen varias metodologías, entre las más comunes y/ utilizadas se encuentran duración, el VaR, simulación histórica, etc. A continuación, se expondrá cada uno de manera breve.

Duración: Es útil para el caso de instituciones, su objetivo es medir el riesgo de pérdida del valor de los activos debido a los cambios adversos en los tipos de interés. Y entre sus ventajas es que te hace el cálculo de variaciones en el tiempo y es fácil de obtener.

VaR paramétrico: Esta técnica supone que los rendimientos de los activos están distribuidos en una curva con densidad de probabilidad". Además, supone que esta es lineal y con una distribución normal. Como desventaja de esta técnica encontramos que se subestima el nivel de riesgo de la cartera. La fórmula para la obtención de VaR paramétrico es:

$$VaR = F * S * \sigma * \sqrt{t}$$

Donde:

- F= Factor que determina e nivel de confianza del cálculo, este es elegido por el analista de acuerdo con el contexto y la información disponible.
- S= Monto total de la inversión
- σ = Desviación estándar de los rendimientos de los activos.
- t = Horizonte del tiempo

Simulación histórica: como su nombre lo indica este método se basa en los precios históricos, suponiendo que el efecto significativo de algún hecho histórico ocurra nuevamente. Las ganancias o pérdidas en los rendimientos de los activos es

la diferencia entre el precio actual de la cartera y el de la cartera valuada en condiciones del escenario histórico elegido

Simulación Montecarlo: sigue la misma técnica de la simulación histórica, pero a diferencia de esta, los escenarios son creados mediante la simulación de manera aleatoria de los factores de riesgo que podrían afectar los precios de los activos de la cartera.

Existen otras medidas de riesgo de mercado menos utilizados que los anteriores, pero también útiles en la toma de decisiones ante el riesgo de mercado.

Pruebas de tensión (*Stress testing*): Esta prueba es una manera de medir las pérdidas de las inversiones y/o del capital de la empresa, considerando escenarios en los que hay tensión en los mercados (con tensión hacemos referencia a cualquier acontecimiento por el cual en el mercado haya incertidumbre), tomando en cuenta la perspectiva como inversor.

Sensibilidades DV01 Valor dólar de un punto base, Valor precio de un punto base (PV01): Como su nombre lo indica esta metodología se basa en la obtención de las pérdidas en el precio de los activos ante la variación en un punto base en las tasas. En el caso de la primera la DV01 al cambio en un punto base de tasas en US, mientras que las segundas se refieren al cambio en el valor del activo frente al cambio en un punto base de las tasas de interés.

Método de valoración delta: este método tiene con fin medir las variaciones del portafolio ante los factores de riesgo, siendo la valoración delta, una medida de sensibilidad. De acuerdo con Salinas este método es sencillo y fácil de aplicar, sin embargo, sus limitaciones se encuentran en su aplicación ya que solo puede hacer estimaciones lineales. La fórmula que se emplea es la siguiente.

$$\frac{\text{Pérdida}}{\text{Ganancia potencial}} = \text{Sensibilidad de la posición (delta)} * \Delta \text{ potenciales en los factores de riesgo}$$

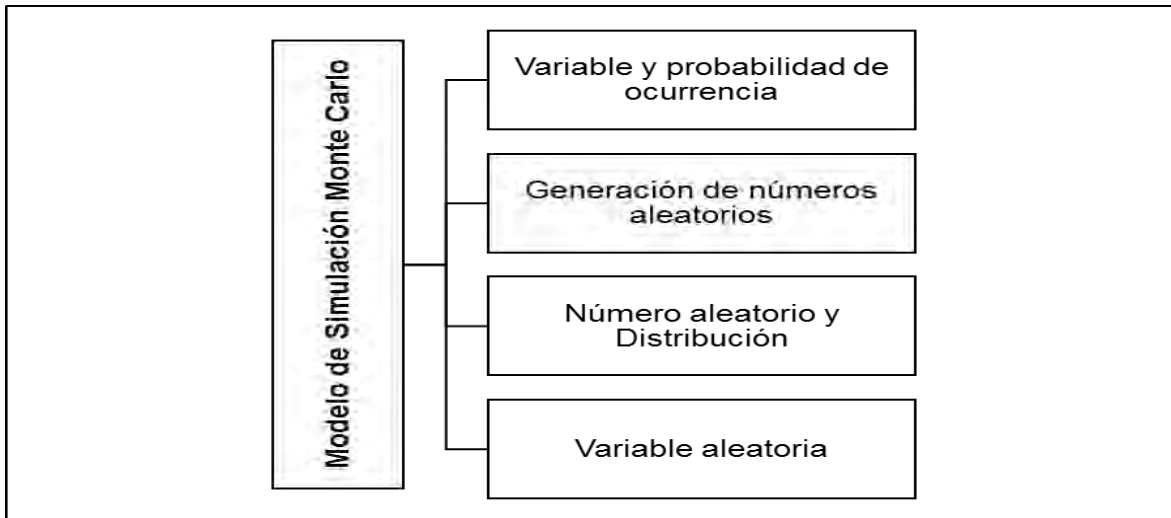
II.7. Simulación Montecarlo

Un modelo es una representación esquemática de la realidad, mientras que una simulación es la práctica experimental de algún fenómeno. De manera conjunta, un modelo de simulación pretende analizar la relación existente entre variables de tipo operativas y financieras que son útiles en la toma de decisiones cuando se habla de inversiones (Cabeza y Torra, 2007).

La simulación de Montecarlo surge cerca de 1940, a partir del conjunto de técnicas utilizadas para la elaboración de armas nucleares, que a su vez estaba acompañada por los avances tecnológicos en cuanto a computadoras. El nombre surge de la ciudad turística en Mónaco cuya característica principal son sus casinos y por lo tanto sus juegos de azar. La simulación de Monte Carlo es entonces, un “experimento de muestreo el cual estima la distribución de una serie de variables finales que dependen de variables de entrada probabilística” (Cabeza y Torra, 2007:51). Una variable de entrada dentro del proceso de simulación Monte Carlo, se refiere a aquella variable que no es determinada por el modelo, es decir, ya tiene un valor establecido. Por otra parte, una variable de salida está determinada por el modelo y es la que será comparable con la realidad después de haber realizado la simulación, estas dependerán del modelo matemático a utilizar.

Posterior a la selección de dichas variables, lo que hace esta metodología, es replicar cientos o miles de veces el modelo y así plantear posibles escenarios a partir de la distribución que presenten los valores aleatorios generados mediante el modelo matemático electo. En la Ilustración 5 se puede observar de manera general el proceso de simulación Monte Carlo.

Ilustración 5 Proceso de Simulación de Montecarlo



Fuente: Tomado de Cabeza y Torra, (2007:51).

El método de Monte Carlo se puede aplicar en modelos complejos o sencillos, la primera fase del proceso donde se indica la variable y probabilidad de ocurrencia es una de las partes más importantes, en esta se plantea el modelo y de ello depende que éste sea lo más claro y preciso posible. El segundo paso que compone el proceso de simulación es la generación de números aleatorios, va de la mano con el tercero, ya que, la distribución de probabilidad estará determinada por la cantidad de números aleatorios generados y será más precisa cada vez que se tenga una mayor cantidad de números aleatorios. El proceso termina cuando asignamos una variable de salida que es la que la simulación calcula y el resultado que obtenemos.

II.7.1. @Risk mediante Excel

@Risk es un programa diseñado por *Palisade Corporation*, el cual, pertenece al paquete de herramientas conocido como *DecisionTools Suite* que incluye, *PrecisionTree* con los árboles de decisión, *TopRank* para análisis de tipo, “qué pasa si”, *NeuralTools* con el análisis mediante redes neuronales, *StatTools* con el cual se puede realizar análisis estadístico, entre otros (Palisade, 2017a). Todas estas herramientas tienen en común su utilidad en el análisis y toma de decisiones frente

al riesgo en distintas áreas de investigación, así como su ejecución mediante Microsoft Excel.

Esta herramienta puede ser utilizada de manera individual o con cualquier otra del paquete de *Decision Tools*. La principal característica de *@Risk* es que trabaja con la simulación de Monte Carlo, a partir del cual, es posible la obtención de escenarios ante determinada situación, ya que puede realizar tantas simulaciones e iteraciones como se desee, con su respectiva probabilidad de ocurrencia. El programa *@Risk* también nos brinda la posibilidad de graficar la distribución de los resultados obtenidos a partir de la simulación. Los gráficos que se obtienen, así como los resultados pueden ser guardados en hojas Excel para compartirlos incluso con otros investigadores, aunque no cuenten con el programa *@Risk*, esto con el objetivo de ser presentado para un posterior análisis de riesgo (Palisade, 2017b).

III. Metodología

En este capítulo se explicará la metodología empleada para la elaboración de este trabajo, empleados datos de la Encuesta Nacional de Micronegocios 2012 (INEGI, 2017b), misma que está disponible en la base de datos del INEGI. Cabe mencionar que no solo se trata de una, sino de varias etapas que se llevaron a cabo para obtener las varianzas y covarianzas que se requerían en la aplicación de la Teoría de Carteras. En el apartado III.1 se hace la descripción de la base de datos empleada para la obtención de las rentabilidades y así entender por qué se decidió trabajar con información de los cinco estados. En lo que respecta al apartado III.2 se da a conocer al lector, el pseudocódigo que se aplicó para trabajar con la base de datos y obtener las rentabilidades. Se hace un análisis minucioso (por giro), de las rentabilidades mensuales promedio las microempresas a nivel nacional y seguidamente de los cinco estados seleccionados. Por último, en el apartado III.3 se describe la manera en la que se trabajó con el software *@Risk*, para lograr obtener el riesgo (covarianzas) de los sectores.

III.1. Descripción de la Base de Datos

Para la creación de la base de datos se utilizó la información disponible de la ENAMIN 2012. Se calcularon las rentabilidades mensuales mediante el método convencional de razones financieras, aplicando la fórmula de retorno sobre activos (ROA, por sus siglas en inglés *Return Over Assets*), según el pseudocódigo de programación que más adelante se explicará a detalle.

La ENAMIN 2012 es la octava encuesta que se levantó en México, con la particularidad de estar dirigida a los micronegocios. Su objetivo general es el de generar información estadística acerca de las características de los micronegocios, de manera que se apoye al diseño y la implementación de las políticas públicas dirigidas a este sector.

La cobertura geográfica de esta encuesta es a nivel Nacional, levantada en el periodo que abarca del 01 de octubre de 2012 al 13 enero de 2013, el tamaño de la muestra fue de 27 mil 666 dueños de micronegocios, entendiendo por micronegocios a aquellos que emplean hasta 10 trabajadores en los sectores de comercio, servicios, transporte y construcción, y de hasta 15 trabajadores en el sector de manufactura.

Para la aplicación de la encuesta se seleccionó a un dueño del micronegocio por vivienda, bajo el marco muestral de viviendas con entrevista completa de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) y presencia de dueños de micronegocios en las actividades económicas seleccionadas.

Cabe mencionar que los clasificadores utilizados en esta encuesta fueron; la Clasificación Mexicana de Ocupaciones (CMO), la Clasificación de Actividades Económicas (CAE) y el Catálogo de Carreras de Nivel Técnico Profesional, Licenciatura y Posgrado, asimismo, la unidad de análisis estuvo diseñada en cuatro ramas; probabilístico, trietapico, estratificado y por conglomerados.

La cobertura temática de esta encuesta engloba información y características muy importantes que permiten a los investigadores y tomadores de decisiones, evaluar

a detalle la situación en que estos micronegocios se encuentran. A continuación, se presentan los puntos trascendentales de información contenida en la encuesta, la cual, parte de ella fue utilizada en el presente trabajo de investigación:

- Condición de la actividad del dueño del micronegocio
- Antecedentes laborales
- Fundación del negocio
- Registros y contabilidad
- Características del local
- Determinación de los precios
- Tiempo dedicado al negocio
- Afiliación
- Personal ocupado
- Equipamiento y gastos
- Pertenencia como asalariado
- Sector de actividad económica
- Ingresos derivados de la actividad manufacturera
- Gastos derivados de la actividad manufacturera
- Ingresos derivados de negocios comerciales
- Gastos derivados de la compra de mercancías
- Ingresos derivados de la prestación de servicios y/o construcción
- Gastos derivados de la prestación de servicios y/o construcción
- Financiamiento
- Capacitación
- Programas de apoyo
- Expectativas
- Problemas del negocio
- Proveedores y clientes

La base de datos que se utilizó está compuesta solamente por 5 Estados del sur del país, los cuales son:

- 04 Campeche
- 07 Chiapas
- 23 Quintana Roo
- 27 Tabasco
- 31 Yucatán

Cada uno de estos Estados cuenta con 4 sectores:

- Sector 1: Manufactura
- Sector 2: Comercio
- Sector 3: Construcción
- Sector 4: Servicios

Por lo tanto, para poder identificar las series se optó por la siguiente simbolización:

- E4S1: Estado 4, sector 1 (Campeche, Manufactura)
- E4S2: Estado 4, sector 2 (Campeche, Comercio)
- E4S3: Estado 4, sector 3 (Campeche, Construcción)
- E4S4: Estado 4, sector 4 (Campeche, Servicios)

Y así sucesivamente con cada uno de los Estados y sectores seleccionados.

III.2. Obtención de las rentabilidades de las Microempresas.

Para obtener las rentabilidades, se calcularon algunas cuentas a partir de los datos de la ENAMIN 2012 y de esta manera se aplicó la razón financiera ROA (*Return Over Assets*), expresada de la siguiente manera:

$$ROA = \frac{Ganancias}{Activos\ totales}$$

El procesamiento de la información se llevó a cabo mediante un software de programación, donde se obtuvieron algunas cuentas contables como las que a continuación se detallan en el pseudocódigo de programación.

La estructura final de la base de datos se obtuvo del trabajo de investigación realizado por Rodríguez (2014b) y con la finalidad de presentar la lógica de la obtención de los datos, se presenta el pseudocódigo de programación.

Pseudocódigo de programación.

Las variables utilizadas se identifican, con una A, las que pertenecen a cuentas de Activos de un Balance y con una U las que pertenecen a Utilidad.

La información almacenada de la ENAMIN 2012, se encuentra clasificada en el Sector Manufactura, Sector Comercio y los Sectores Servicios y Construcción se agrupan en una misma serie de preguntas.

Ganancias mensuales (U2GANANC)

El valor de las ganancias mensuales se obtuvo de las preguntas 69, 74 y 79 (manufacturas, comercio y, servicios y construcción respectivamente) las cuales cuestionan lo siguiente:

En promedio, ¿Cuánto le deja su negocio al mes?

Se supuso que, al responder esta pregunta, el microempresario consideraba utilidades libres de gastos de operación, por lo que es un buen aproximamiento para el cálculo del ROA.

La variable por utilizar en el código es:

U2GANANC= Ganancias mensuales del negocio.

Activos totales (A5TOTACT)

Los activos totales se calcularon mediante la obtención de las cuentas de activo circulante y activos fijos.

A5TOTACT = A3ACTCIR + A4ACTFIJ

Activo circulante total (A3ACTCIR)

El activo circulante total se calculó a partir de las subcuentas denominadas como: cuentas por cobrar y caja, bancos e inventarios.

A3ACTCIR= A1CTASXCOB + A2CAJBAINV

- **A1CTASXCOB (mensuales)**

Para el sector de manufacturas, dado que no se expresaba como tal una pregunta apropiada para determinar el valor de las cuentas por cobrar, se sumaron los valores de la pregunta 65, la cual cuestiona lo siguiente:

65. De los productos que usted fabrica ¿Cuáles fueron los 3 más vendidos el mes pasado?

Y cabe mencionar que solamente se tomaron en cuenta aquellos que fueron vendidos a crédito o con anticipos.

En el sector de comercio se sumaron dos valores de la pregunta 73 en los puntos 2 y 3, los cuales son los siguientes:

73. Al último día del mes pasado, ¿en cuánto calcula el valor de los siguientes conceptos?

2. El total de las mercancías vendidas de las que aún no le pagan ni un peso.

3. El monto que aún le queda por cobrar de mercancías que ya le comenzaron a pagar.

En el caso del sector de servicios y construcción, se sumaron los valores 1 y 2 de la pregunta 78, los cuales son los siguientes:

78. Al último día del mes pasado, en cuánto calcula el valor de los siguientes conceptos

1. El costo total de los servicios de lo que no le han pagado ni un peso.

2. El monto que resta por cobrar de los servicios que ya le están pagando.

- **A2CAJBAINV (Caja, bancos e inventarios)**

Esta cuenta se nombró así porque en teoría los activos totales deben contener al menos todas esas cuentas, sin embargo, no existía pregunta

alguna, ni dato, que hiciera referencia al monto que los negocios tenían en caja, o cuánto abonaban a su cuenta bancaria, en promedio cada mes.

Por tanto, el valor de los inventarios, para el sector de manufacturas se utilizó el monto total de la pregunta 68 la cual mencionaba lo siguiente:

68. Al último día del mes pasado, ¿en cuánto calcula el valor de los siguientes conceptos?

1. El total de las mercancías no vendidas.
2. Los productos en elaboración o aun no terminados.
3. Las materias primas guardadas o almacenadas.
4. Las refacciones y materiales almacenados.

Es importante remarcar que debido a que el valor de los inventarios se encontraba de forma explícita en la encuesta para el sector de manufacturas, el cálculo de los inventarios se realiza diferente para este sector y los otros, modificando también el cálculo de la variable Cuentas por Cobrar para este sector.

En el sector comercio se utilizó el monto total de la pregunta 73 y se le restaron los puntos 2 y 3 que pertenecían a la subcuenta de cuentas por cobrar, por tanto, solamente contenía la suma de los puntos 1 y 4 los cuales eran los siguientes:

73. Al último día del mes pasado, ¿en cuánto calcula el valor de los siguientes conceptos?

1. El total de las mercancías vendidas.
4. Las refacciones y los materiales almacenados.

De la misma manera para el sector de servicios y construcción se utilizó el monto total de la pregunta 78 y se le restaron los puntos 1 y 2 que pertenecían a la subcuenta de cuentas por cobrar, así, la cuenta de

inventarios quedó compuesta solamente por el punto 3 de la pregunta 78, siendo el siguiente:

78. Al último día del mes pasado, ¿en cuánto calcula el valor de los siguientes conceptos?

3. Mercancías o materiales que tiene almacenados.

Activo Fijo (A4ACTFIJ)

El activo fijo es el monto total de la pregunta 57 en la encuesta ENAMIN 2012, la cual fue la siguiente:

57. Si usted tuviera que vender las herramientas, utensilios, maquinaria, mobiliario, equipo, terreno, local y vehículos de su propiedad que utiliza en su negocio o actividad, ¿en cuánto los vendería?

Cálculo de ROA

Para obtener la rentabilidad mensual sobre activos, se realizó la división de las ganancias (U2GANANC) entre el total de activos (A5TOTACT).

$$ROA = \frac{U2GANANC}{A5TOTACT}$$

Mediante el procedimiento antes mencionado, se obtuvieron rentabilidades muy altas para los diferentes sectores microempresariales, debido a que los activos totales de las microempresas son muy pocos en comparación con el de las grandes empresas.

Descripción de las rentabilidades obtenidas a nivel nacional y de la muestra representativa empleada en el trabajo de investigación.

Las microempresas realizan inversiones en periodos muy cortos por lo que su recuperación se puede ver casi de manera inmediata, sobre todo en las microempresas que se dedican a los servicios de alimentos y bebidas (ver Tabla 3).

Tabla 3. Promedio de rentabilidades mensuales más altas por giros de las microempresas en México según ENAMIN 2012.

Clave	Descripción	Rentabilidad
7223	Centros nocturnos	250%
4330	Comercio al por mayor de productos farmacéuticos, de perfumería, accesorios de vestir, artículos para el esparcimiento y electrodomésticos	251%
8124	Servicios de revelado de fotografías	262%
7222	Servicios de preparación de alimentos y bebidas por trabajadores ambulantes	263%
7132	Venta de billetes de lotería nacional	264%
3110	Industria alimentaria	270%
2123	Minería de minerales no metálicos	332%
4612	Comercio ambulante de productos alimenticios y bebidas	335%
8123	Servicios de cuidado y de lavado de automóviles por trabajadores ambulantes	452%
3120	Industria de bebidas y del tabaco	463%
5190	Otros servicios de información	600%
6150	Servicios de apoyo a la educación	614%
4350	Comercio al por mayor de maquinaria, mobiliario y equipo para actividades agropecuarias, industriales y de servicios	992%
5612	Servicios de limpieza de aviones, barcos y trenes	1500%
5614	Servicios de investigación, protección y seguridad	3330%

Elaboración propia con base en información de la ENAMIN 2012.

Como se puede observar en la tabla anterior, según las rentabilidades calculadas a partir de la información presentada en la ENAMIN 2012, la mayoría de las microempresas con altas rentabilidades pertenecen al sector de servicios (sector 4). En este caso se puede decir que las microempresas dedicadas a los servicios de revelación de fotografías, de alimentos y bebidas, y lavado de autos, se encuentran entre las más rentables del país, dónde también destaca y no podría faltar la de minería de metales no metálicos, la cual resalta, debido a que los productos elaborados a base de estos minerales suelen ser utilizados con mayor frecuencia, en mayor cantidad y además se caracterizan por ser más económicas que los productos elaborados a base de minerales metálicos, tal es el caso de la joyería o fabricación de accesorios.

El método de cálculo de las rentabilidades arroja valores elevados como las que podemos ver en la Tabla 3, los cuales parecen casi imposibles de conseguir, sin embargo, estos valores podrían deberse a la existencia de asimetría de la información. Este problema se origina bajo el supuesto de que al momento de declarar las ganancias que deja el negocio, los propietarios del micronegocio no consideran su propio sueldo, la depreciación de su capital, entre otros gastos que son necesarios para que el negocio opere diariamente. Esto fue demostrado con base a otra forma de calcular las rentabilidades mismo con datos de la encuesta, donde inicialmente se pretendía incluir todos los gastos e ingresos declarados por los dueños de micronegocios en preguntas individuales, pero los resultados fueron desconcertantes y muy distintos a los obtenidos en el segundo cálculo (descrito anteriormente), el cual parecía ser más adecuado.

Tabla 4. Promedio de rentabilidades mensuales más bajas por giros de microempresas en México según ENAMIN 2012

Clave	Descripción	Rentabilidad
2122	Minería de minerales metálicos	0%
4699	Descripciones insuficientemente especificadas de subsector de actividad del Sector 46, Comercio al por menor	0%
5321	Servicios de alquiler de automóviles, camiones y otros transportes terrestres	0%
5412	Servicios de investigación científica y desarrollo	0%
7133	Venta ambulante de billetes de lotería nacional	0%
4920	Servicios de mensajería y paquetería	1%
8122	Estacionamientos y pensiones para automóviles por trabajadores ambulantes	1%
5222	Otras instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil del sector privado	3%
3330	Fabricación de maquinaria y equipo	4%
5150	Radio y televisión, excepto a través de internet	6%
4870	Transporte turístico	6%
3399	Descripciones insuficientemente especificadas de subsector de actividad del sector 31-33, Industrias manufactureras	8%
5615	Agencias de viajes	10%
5180	Proveedores de acceso a Internet, servicios de búsqueda en la red y servicios de procesamiento de información	11%

Clave	Descripción	Rentabilidad
7113	Promotores, agentes y representantes de espectáculos artísticos, deportivos y similares	13%

Elaboración propia con base en información de la ENAMIN 2012.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, la microempresa menos rentable en México es la de minería de metales metálicos, esto podría deberse a diferentes causas, entre ellas que el proceso de obtención de estos minerales requiere de maquinaria de punta muy costosa, mientras que una microempresa debido a su tamaño y cantidad de empleados no logra tener la capacidad necesaria para efectuar y desarrollar todo lo que una empresa de este giro necesita.

En esta lista también puede observarse microempresas de alquiler de automóviles, servicios de mensajería y paquetería, y transporte turístico. En el caso de estas microempresas, se caracterizan por la inversión inicial que requieren, sin embargo, pareciera ser que no logran sus objetivos. Lo anterior es debido a que existe mucha competencia en el mercado, depende gran parte del acaparamiento que hay en este, por parte de empresas más grandes, por ejemplo, un consumidor buscará ya sea a la empresa que le ofrezca el menor precio u aquella que le brinde la mayor confianza, en el caso de las empresas de mensajería y paquetería elegirán a aquella empresa que cuente con mayor cobertura nacional, es quizá la razón por la que los servicios de este giro no son muy rentables a menor escala y solo funcionan mayormente a nivel local.

Otro caso de microempresa poco rentable es de radio y televisión, si bien hace unos años atrás, las microempresas mexicanas solían ser de propiedad familiar con altas rentabilidades, sin embargo, actualmente en el país existe un duopolio entre las empresas TELEVISA y TV AZTECA que cuentan con cobertura nacional y que deja prácticamente fuera del mercado a las micro, pequeñas y medianas empresas dedicadas a este giro de negocio.

Si bien, lo descrito anteriormente corresponde a un entorno nacional, a continuación, se presentan los promedios de las rentabilidades más altas y más

bajas de los giros de micronegocios que destacan en la muestra de Estados seleccionados para el presente trabajo.

Tabla 5. Promedio de rentabilidades mensuales más altas de las microempresas de la muestra de cinco Estados del sureste de México.

Clave	Descripción	Rentabilidad
4682	Comercio ambulante de partes y refacciones para automóviles, camionetas y camiones	184%
2382	Trabajos de albañilería, de instalaciones hidrosanitaria y eléctrica, y trabajos en exteriores y de acabados en edificaciones	202%
2361	Edificación residencial	219%
4612	Comercio ambulante de productos alimenticios y bebidas	233%
7221	Servicios de preparación de alimentos y bebidas	243%
7222	Servicios de preparación de alimentos y bebidas por trabajadores ambulantes	266%
4642	Comercio ambulante de artículos para el cuidado de la salud	270%
4330	Comercio al por mayor de productos farmacéuticos, de perfumería, accesorios de vestir, artículos para el esparcimiento y electrodomésticos.	280%
3110	Industria alimentaria	295%
3350	Fabricación de equipo de generación eléctrica y aparatos y accesorios eléctricos	300%
7131	Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos	305%
3220	Industria del papel	316%
4652	Comercio ambulante de artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos para el uso personal	379%
5613	Servicios de limpieza y de instalación y mantenimiento de áreas verdes	453%
7223	Centros nocturnos	500%
3130	Fabricación de insumos textiles	589%
5190	Otros servicios de información	600%
6150	Servicios de apoyo a la educación	886%
5120	Industria filmica y del video, e industria del sonido	2000%
5614	Servicios de investigación, protección y seguridad	2492%
5612	Servicios de limpieza de aviones, barcos y trenes	3000%

Elaboración propia con base en información de la ENAMIN 2012.

En la tabla anterior (Tabla 5) se puede observar que, entre las microempresas más rentables de la muestra seleccionada, destacan nuevamente aquellas que se dedican a los servicios y comercio de alimentos y bebidas.

Quintana Roo es de los principales atractivos turísticos del país, y en cuanto a rentabilidades no fue la excepción, por lo que la demanda de servicios es alta, principalmente los de alimentos y bebidas, así como de entretenimiento en instalaciones recreativas, centros nocturnos y otros relacionados.

A su vez es importante señalar que las microempresas dedicadas a la industria del papel y el comercio de la papelería son importantes en el sureste mexicano, se observa que las rentabilidades son realmente atractivas. Las más rentables de acuerdo con el cálculo realizado con la información de la ENAMIN 2012, son aquellas microempresas dedicadas a la industria fílmica y de video e industria del sonido, a los servicios de investigación, protección y seguridad, así como las que ofrecen servicios de limpieza de aviones barcos y trenes.

Tabla 6. Promedio de rentabilidades mensuales más bajas de las microempresas de la muestra de cinco Estados del sureste de México.

Clave	Descripción	Rentabilidad
3250	Industria química	0%
4370	Intermediación y comercio al por mayor por medios masivos de comunicación y otros medios	0%
4920	Servicios de mensajería y paquetería	0%
7112	Deportistas y equipos deportivos profesionales y semiprofesionales	0%
8123	Servicios de cuidado y de lavado de automóviles por trabajadores ambulantes	0%
7210	Servicios de alojamiento temporal	0%
6111	Escuelas de educación básica, media y especial pertenecientes al sector privado	1%
8124	Servicios de revelado de fotografías	1%
5615	Agencias de viajes	2%
4881	Servicios relacionados con el transporte	2%
4360	Comercio al por mayor de camiones	2%
4350	Comercio al por mayor de maquinaria, mobiliario y equipo para actividades agropecuarias, industriales y de servicios	3%

Clave	Descripción	Rentabilidad
4672	Comercio ambulante al por menor de artículos de ferretería y tlapalería	3%
4320	Comercio al por mayor de productos textiles y calzado	4%
2370	Construcción de obras de ingeniería civil u obra pesada	6%
3330	Fabricación de maquinaria y equipo	6%
5150	Radio y televisión, excepto a través de internet	6%
5180	Proveedores de acceso a Internet, servicios de búsqueda en la red y servicios de procesamiento de información	7%
4870	Transporte turístico	7%
8122	Estacionamientos y pensiones para automóviles por trabajadores ambulantes	8%
4671	Comercio al por menor de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios	8%

Elaboración propia con base en información de la ENAMIN 2012.

En la Tabla 6 se muestran las rentabilidades de las microempresas menos rentables de la muestra seleccionada para el presente trabajo.

Haciendo una comparación entre las rentabilidades nacionales y las de la muestra, la mayoría de las microempresas coinciden entre las rentabilidades altas, pero existen unas que se dedican a los servicios de cuidado y de lavado de automóviles por trabajadores ambulantes (8123), a los servicios de revelado de fotografías (8124) y de comercio al por mayor de maquinaria, mobiliario y equipo para actividades agropecuarias, industriales y de servicios (4350) que a nivel nacional son muy rentables, pero en el caso de la muestra se encuentran entre las menos rentables.

Desde luego la industria química no es una microempresa que destaque en los Estados seleccionados ni los servicios de mensajería y paquetería, asimismo no se esperaba que las agencias de viajes sean poco rentables, dado que existen zonas turísticas muy importantes dentro de la muestra, sin embargo el hecho de encontrarse entre las rentabilidades bajas puede deberse al propio tamaño de las microempresas que probablemente solo laboran a nivel local y también a que la promoción turística hace 5 años no era igual a como lo es ahora, se necesitaría

analizar las cifras actualizadas, para poder comparar con las rentabilidades que actualmente tienen las microempresas.

Es importante aclarar que las descripciones de las rentabilidades en esta sección se realizaron bajo las expectativas del año 2012 que corresponde al año de levantamiento de la encuesta, es posible que actualmente las rentabilidades de las microempresas hayan variado en mayor o menor grado.

III.3. Obtención del riesgo de las microempresas mediante la simulación de Monte Carlo.

En el modelo tradicional de Markowitz, para obtener las covarianzas se utilizan los rendimientos de las acciones de una empresa, estos rendimientos son para las acciones de una sola empresa en diferentes momentos del tiempo, por lo que se debe tener el mismo número de observaciones para cada serie y así calcular las covarianzas sin ningún problema. Sin embargo, en este caso, se presentaron algunos problemas al momento de medir el riesgo, debido a que las rentabilidades eran de diferentes empresas que pertenecen a un mismo sector económico (manufactura, comercio, construcción y servicios) para cada Estado en un solo momento de tiempo, además, el número de observaciones en cada serie son diferentes.

Lo primero que se intentó fue ordenar todas las series de menor a mayor, y tomar la serie con menor número de observaciones, se ordenaron todas las demás series a la mitad y se tomó la misma cantidad de datos hacia arriba y hacia abajo de acuerdo con el número de observaciones de la serie más pequeña. De esta manera se obtuvo una muestra para cada serie de la base de datos con el fin de que todas tuvieran el mismo número de observaciones y así poder obtener las covarianzas, sin embargo, existía un sesgo de información demasiado grande, considerando solamente los datos que estaban en medio de cada serie dejando a un lado los demás. Esto era un problema, ya que la serie más pequeña tenía 27 datos el cual correspondía al E1S3 (Estado 1, sector 3) y la más grande tenía 528 correspondiente al E11S2 (Estado 11, sector 2) por lo que la muestra era muy

pequeña y por ende poco representativa para algunas series, no permitiendo realizar inferencias cercanas a la realidad.

Por esa razón, se optó por utilizar otro método para medir las covarianzas, en este caso se utilizó la metodología Monte Carlo, a través de la herramienta *@Risk*. Antes de aplicar este método se seleccionaron únicamente 5 Estados del sur del país (Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán), cada uno con 4 series de los respectivos sectores (manufactura, comercio, construcción y servicios), se tenían en total 20 series con las cuales se iba a elaborar una matriz de varianzas-covarianzas de 20x20, agrupando al final 400 observaciones. Se debían correr al menos 200 simulaciones para poder tener una matriz simétrica y cada simulación tardaba entre 10 y 15 minutos en procesarse y guardarse, ese fue el motivo por el cual se decidió tomar únicamente 5 Estados y no los 32 ya que llevaría mucho tiempo procesar la información.

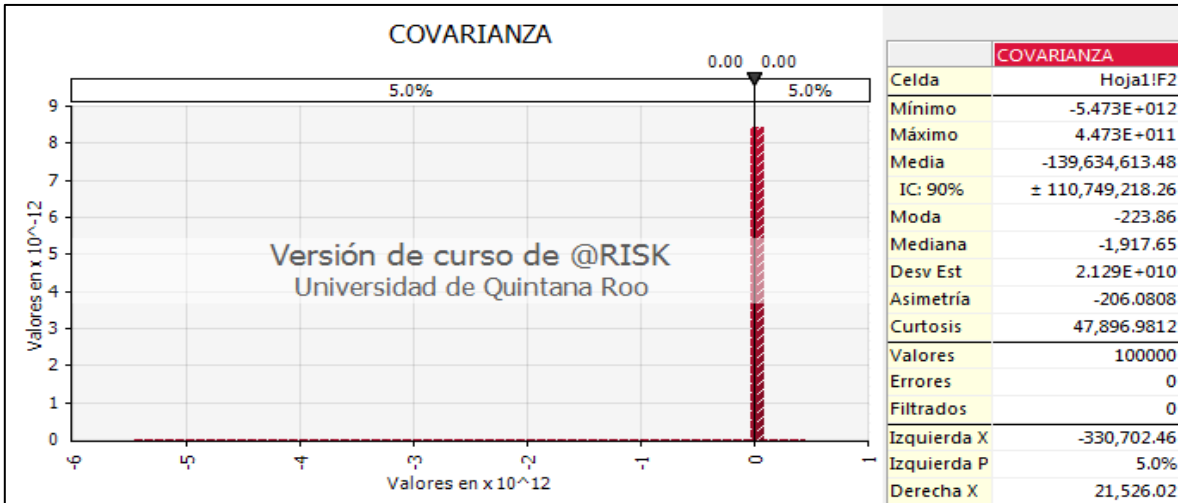
Utilizando el programa *@Risk*, se determinó la forma de distribución de probabilidad con mejor ajuste para cada serie de rentabilidades. A partir de la distribución obtenida se generaron 300 números (rentabilidades) aleatorios para cada serie que seguían la misma distribución de probabilidad. Con esas nuevas series se empezaron a calcular las covarianzas realizando simulaciones con 300 datos y 100,000 iteraciones.

En este procedimiento se notó que se obtenían algunas covarianzas demasiado grandes (ver Ilustración 6) debido a que algunas series tenían rentabilidades extremadamente grandes por lo que, bajo el supuesto de que las series presentaban una distribución normal, se decidió eliminar los datos que alteraban las series (*outliers*) aplicando una de las propiedades de distribución normal, bajo la cual se establece que el 99.9% de los datos se encuentran en un rango de más menos tres desviaciones estándar alrededor de la media (ver Ilustración 7).

Para esto se determinó la media y la desviación estándar de cada serie, a la media se le sumó y resto 3 desviaciones estándar, de modo que se obtuvieron dos valores

que sirvieron como límite inferior y superior de cada serie, eliminando de esta manera los datos que alteraban las series.

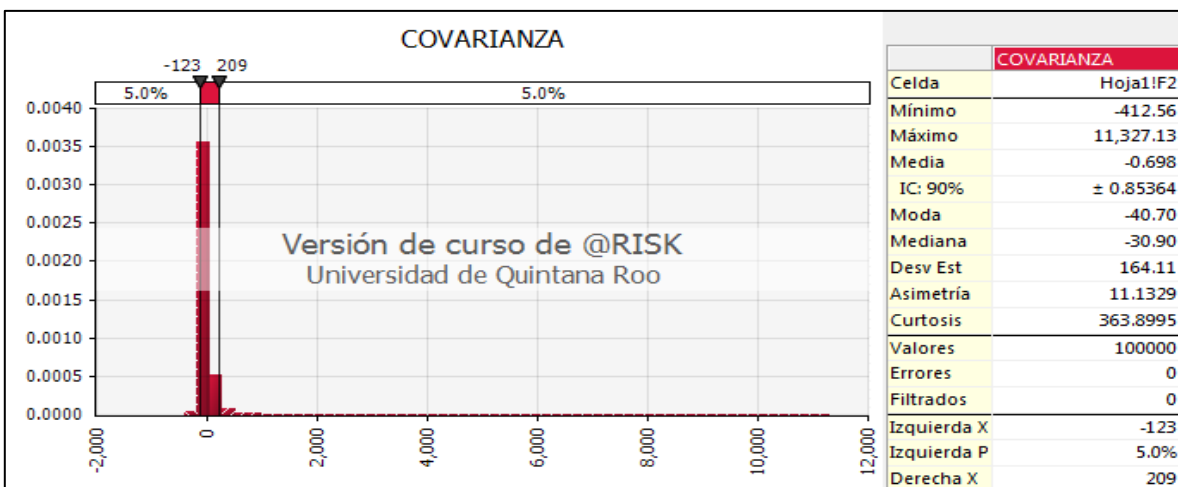
Ilustración 6. Simulación de covarianza de las series E23S1-E4S1 sin la eliminación de los outliers.



Elaboración propia.

Se volvieron a calcular las distribuciones de probabilidad de cada serie y con este ajuste se corrigieron algunas de las series que arrojaban datos muy elevados (ver Ilustración 6), pero algunas series aún seguían presentando el mismo problema, por lo que se decidió cambiar la distribución de probabilidad manualmente por alguna otra que ajustara los datos y que corrigiera el problema de covarianzas grandes.

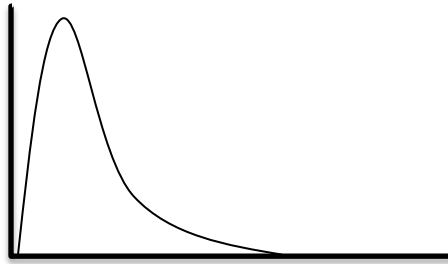
Ilustración 7. Simulación de covarianza la series E23S1-E4S1 aplicando la eliminación de outliers.



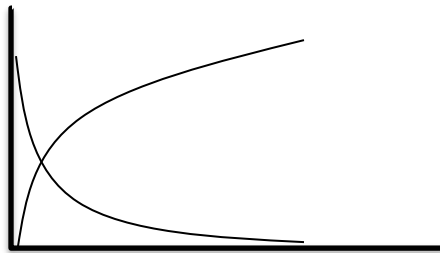
Elaboración propia

De las 20 series que se utilizaron, el 50% presentaron una distribución Inversa Gaussiana, el 15% presentaron una distribución exponencial y solo el 5 % presentó una distribución *Lognormal*. A continuación, se describen cada una de ellas:

Inversa Gaussiana: es también conocida como la distribución de Wald o gaussiana inversa- normal, se trata de una distribución exponencial con un solo modo y cola larga. Es utilizada para modelar datos no negativos. Entre sus aplicaciones destaca en los negocios, análisis de supervivencia, finanzas, etc. (Glen, 2016)

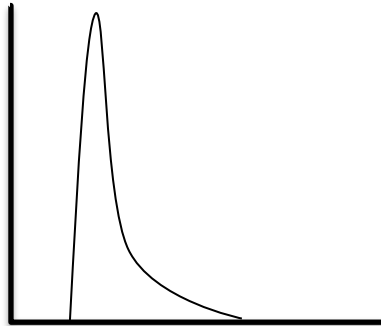


Exponencial: es una distribución continua la cual supone que existe un número infinito de valores entre los dos puntos de la distribución. Se utiliza para describir sucesos aleatorios que ocurren a lo largo del tiempo. Por ejemplo, se utiliza a menudo para modelar el tiempo que transcurre entre la incorporación de un elemento a un sistema, o el fallo de máquinas o de componentes electrónicos. Una propiedad clave de la distribución es que no posee “memoria”, es decir, lo que sucede ahora no afecta a futuros sucesos (Cabeza y Torra, 2007:99).



Lognormal: esta distribución se forma con la variable aleatoria del logaritmo natural de x , si la distribución del logaritmo natural de una variable aleatoria es normal, entonces x es una variable con distribución Lognormal (Cabeza y Torra, 2007:100).

Entre sus características destaca que se inclina hacia el lado positivo por lo que generalmente modela fenómenos que no pueden tomar valores negativos.



De esta manera, utilizando el programa *@Risk* se ejecutaron 190 simulaciones de 100,000 iteraciones cada una para obtener las covarianzas. En el Anexo se muestra el resultado de la simulación de los 2 Sectores del Estado de Quintana Roo combinado con los 4 Estados restantes sin contar Quintana Roo. Una vez obtenidos los resultados, se construyó la Matriz de Varianzas-Covarianzas (Ilustración 8) que se requiere para aplicar el modelo de optimización de carteras.

Ilustración 8. Matriz de varianzas-covarianzas

	E4S1	E4S2	E4S3	E4S4	E7S1	E7S2	E7S3	E7S4	E23S1	E23S2	E23S3	E23S4	E27S1	E27S2	E27S3	E27S4	E31S1	E31S2	E31S3	E31S4
E4S1	56.047	0.011	0.035	0.012	0.016	-0.017	-0.004	0.010	-0.058	0.003	-0.008	-0.007	0.022	0.016	-0.010	0.020	-0.006	-0.004	-0.034	-0.019
E4S2	0.011	107.044	0.032	-0.093	-0.032	0.019	0.006	-0.028	-0.045	-0.033	-0.123	-0.013	0.012	-0.041	0.004	0.058	-0.005	-0.005	0.007	-0.022
E4S3	0.035	0.032	119.706	0.070	0.002	0.010	-0.007	0.022	-0.019	-0.001	0.001	0.014	0.009	0.008	-0.005	0.011	-0.004	0.011	-0.002	0.029
E4S4	0.012	-0.093	0.070	190.258	0.003	-0.023	0.043	-0.022	-0.039	-0.078	-0.143	-0.029	0.037	-0.020	-0.006	0.020	0.004	0.024	0.098	0.001
E7S1	0.016	-0.032	0.002	0.003	482.592	0.012	0.017	-0.015	0.026	0.007	0.013	-0.004	0.024	0.011	0.009	-0.024	-0.026	0.022	-0.034	0.028
E7S2	-0.017	0.019	0.010	-0.023	0.012	97.056	-0.004	0.005	0.009	-0.004	0.036	0.005	0.000	0.003	0.004	-0.048	0.004	0.013	-0.017	-0.015
E7S3	-0.004	0.006	-0.007	0.043	0.017	-0.004	110.573	-0.017	-0.027	0.010	0.046	-0.003	-0.006	-0.008	0.001	0.024	0.020	-0.002	0.015	-0.010
E7S4	0.010	-0.028	0.022	-0.022	-0.015	0.005	-0.017	224.756	0.015	-0.019	0.001	0.008	0.000	0.002	-0.001	-0.030	-0.013	-0.018	0.021	-0.051
E23S1	-0.058	-0.045	-0.019	-0.039	0.026	0.009	-0.027	0.015	1244.617	-0.003	-0.170	-0.015	0.021	0.034	0.009	0.009	0.025	-0.026	-0.008	0.032
E23S2	0.003	-0.033	-0.001	-0.078	0.007	-0.004	0.010	-0.019	-0.003	72.588	-0.070	-0.003	-0.012	0.024	-0.008	-0.058	-0.015	-0.012	-0.019	0.010
E23S3	-0.008	-0.123	0.001	-0.143	0.013	0.036	0.046	0.001	-0.170	-0.070	331.842	0.025	0.017	0.036	0.020	-0.030	-0.019	0.003	-0.018	0.073
E23S4	-0.007	-0.013	0.014	-0.029	-0.004	0.005	-0.003	0.008	-0.015	-0.003	0.025	1077.960	0.004	-0.007	0.006	0.000	-0.008	0.009	-0.003	-0.011
E27S1	0.022	0.012	0.009	0.037	0.024	0.000	-0.006	0.000	0.021	-0.012	0.017	0.004	169.966	0.027	-0.007	-0.041	-0.009	-0.014	0.022	0.010
E27S2	0.016	-0.041	0.008	-0.020	0.011	0.003	-0.008	0.002	0.034	0.024	0.036	-0.007	0.027	132.658	0.016	0.046	-0.010	0.052	-0.020	-0.029
E27S3	-0.010	0.004	-0.005	-0.006	0.009	0.004	0.001	-0.001	0.009	-0.008	0.020	0.006	-0.007	0.016	23.330	0.037	-0.001	0.014	0.017	-0.008
E27S4	0.020	0.058	0.011	0.020	-0.024	-0.048	0.024	-0.030	0.009	-0.058	-0.030	0.000	-0.041	0.046	0.037	279.001	0.046	-0.037	-0.032	-0.053
E31S1	-0.006	-0.005	-0.004	0.004	-0.026	0.004	0.020	-0.013	0.025	-0.015	-0.019	-0.008	-0.009	-0.010	-0.001	0.046	243.572	0.014	0.032	-0.003
E31S2	-0.004	-0.005	0.011	0.024	0.022	0.013	-0.002	-0.018	-0.026	-0.012	0.003	0.009	-0.014	0.052	0.014	-0.037	0.014	260.981	-0.007	0.000
E31S3	-0.034	0.007	-0.002	0.098	-0.034	-0.017	0.015	0.021	-0.008	-0.019	-0.018	-0.003	0.022	-0.020	0.017	-0.032	0.032	-0.007	232.965	-0.011
E31S4	-0.019	-0.022	0.029	0.001	0.028	-0.015	-0.010	-0.051	0.032	0.010	0.073	-0.011	0.010	-0.029	-0.008	-0.053	-0.003	0.000	-0.011	4.597

Elaboración propia.

IV. Aplicación de la Teoría de Carteras y resultados

En este capítulo se presenta la aplicación de la teoría de carteras, se hace una breve descripción de la obtención de los resultados. También se describen las carteras obtenidas y su respectiva rentabilidad y riesgo, con esto se contrasta una parte de la hipótesis donde nos dice que la aplicación de la teoría de carteras disminuye el riesgo mediante la diversificación y además se obtiene el mismo nivel de rentabilidad. Finalmente se muestra la frontera eficiente, con lo que se concluye la aplicación de la Teoría de Carteras.

Como se mencionó anteriormente, en la parte teórica de este trabajo de investigación, existen distintas aplicaciones y modalidades del modelo de Markowitz, en este caso, se aplicó el modelo original donde se utilizan las rentabilidades, las varianzas y covarianzas. En este mismo contexto, cabe mencionar que se optó la modalidad de minimización del riesgo.

Dado lo anterior, es importante recordar que la modalidad de minimización de riesgo se sujeta a una rentabilidad esperada y de acuerdo con las varianzas y covarianzas que los activos tengan, se determina la proporción en la cartera, tomando en cuenta la posición el inversor frente al riesgo.

A continuación, se describe paso a paso la manera en la que se aplicó la teoría de carteras utilizando el programa Excel.

Para la aplicación de la teoría de carteras propuesta por Markowitz, se utilizó las rentabilidades y riesgo de los sectores (ver Tabla 7), y la matriz de varianzas-covarianzas obtenida a partir del programa de *@Risk* (ver Ilustración 8).

Tabla 7. Rentabilidad y riesgo promedio de los sectores microempresariales por Estados.

	Rentabilidad	Riesgo
E4S1	93%	56.05
E4S2	104%	107.04
E4S3	194%	119.71
E4S4	158%	190.26

	Rentabilidad	Riesgo
E7S1	134%	482.59
E7S2	76%	97.06
E7S3	215%	110.57
E7S4	139%	224.76
E23S1	252%	1244.62
E23S2	101%	72.59
E23S3	238%	331.84
E23S4	196%	1077.96
E27S1	162%	169.97
E27S2	112%	132.66
E27S3	110%	23.33
E27S4	189%	279.00
E31S1	131%	243.57
E31S2	131%	260.98
E31S3	182%	232.96
E31S4	185%	4.60

Elaboración propia

Se obtuvo la primera cartera diversificada, posteriormente se repitió el procedimiento de minimización del riesgo con distintas rentabilidades, para así obtener diversas carteras que por ende serían distintas en riesgo. Lo anterior fue con el objetivo de poder graficar la frontera eficiente. De acuerdo con la teoría de Markowitz el límite inferior y superior del riesgo que pueden tomar las diversas carteras en la frontera eficiente, está determinado por el valor del sector que posee la mínima y máxima varianza, tales valores fueron 4.59 del sector servicios en el Estado de Yucatán (E31S4), y 1244.61 perteneciente al sector manufactura en el Estado de Quintana Roo (E23S1) respectivamente, (ver Tabla 7).

A continuación, se presenta la Tabla 8, en la que se puede observar la distribución de las 10 diferentes carteras que se obtuvieron, así como su respectiva rentabilidad y riesgo. La distribución entre los sectores para invertir pareciera tener un patrón cuando se trata de un bajo o alto riesgo, debido a que la inversión se concentra en solo algunos sectores. Las carteras con riesgo medio y bajo se encuentran más variadas en inversión que las que poseen un alto riesgo.

Cuando el riesgo de inversión es bajo, esta se concentra principalmente en cinco sectores los cuales son, manufactura en el Estado de Campeche(E4S1), comercio en el Estado de Chiapas(E7S2), comercio en el Estado de Quintana Roo(E23S2), construcción en el Estado de Tabasco(E27S3) y el sector servicios en el Estado de Yucatán(E31S4). Respecto a los otros sectores, aunque en menor grado, también poseen cierto porcentaje de inversión dentro de las carteras, un caso en particular es la inversión en el sector comercio para los Estados de Campeche (E4S2), el Estado de Tabasco (E27S2) y el Estado de Yucatán (E31S2).

Por otro lado, cuando el riesgo y por lo tanto las rentabilidades son altas, la inversión de la cartera está concentrada en los sectores de construcción en el Estado de Chiapas(E7S3), manufactura (E23S1), y construcción (E23S3) en el Estado de Quintana Roo.

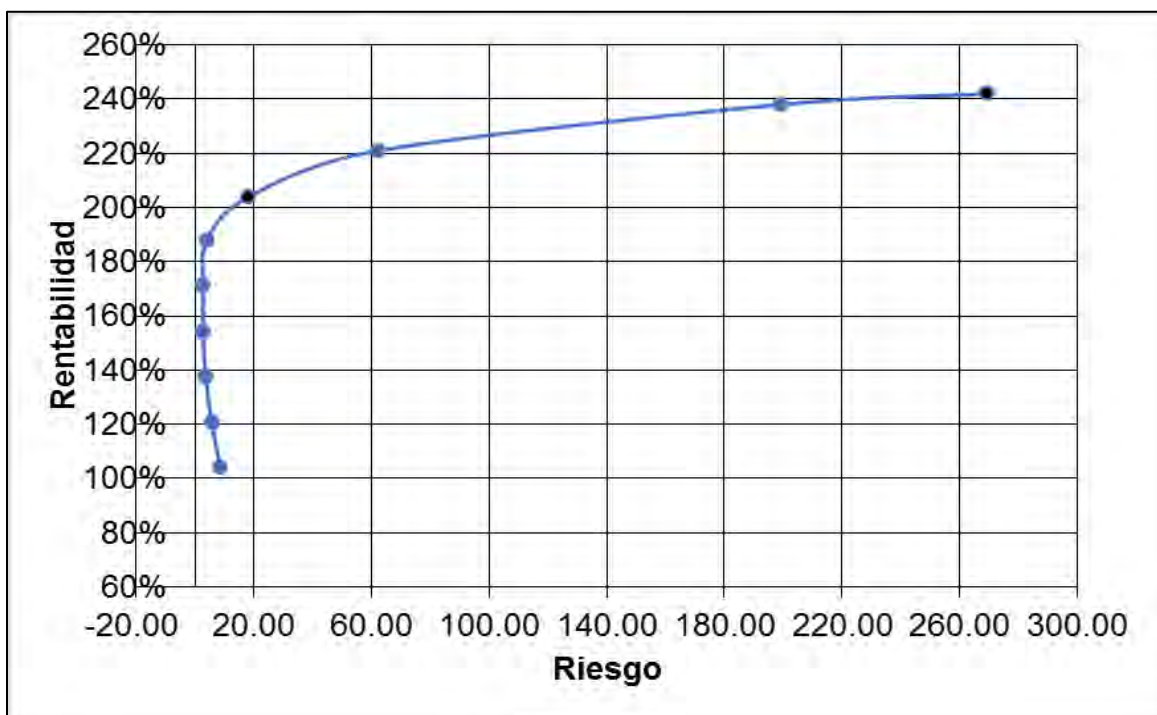
Tabla 8. Distribución de porcentajes en cartera.

Estado-sector	Distribución en cartera									
	Cartera 1	Cartera 2	Cartera 3	Cartera 4	Cartera 5	Cartera 6	Cartera 7	Cartera 8	Cartera 9	Cartera 10
E4S1	17.81%	13.18%	9.79%	6.32%	2.66%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
E4S2	8.06%	6.65%	4.69%	3.18%	1.58%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
E4S3	0.00%	0.10%	1.04%	1.86%	2.69%	3.71%	8.31%	12.82%	0.00%	0.00%
E4S4	1.18%	1.19%	1.47%	1.43%	1.37%	0.92%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
E7S1	1.04%	1.03%	0.78%	0.62%	0.45%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
E7S2	12.26%	8.93%	6.35%	3.86%	1.24%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
E7S3	0.00%	0.00%	0.41%	1.80%	3.25%	5.42%	24.76%	46.04%	15.11%	0.91%
E7S4	1.98%	1.96%	1.59%	1.32%	1.04%	0.19%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
E23S1	0.00%	0.00%	0.00%	0.12%	0.34%	0.71%	4.77%	9.34%	24.89%	29.69%
E23S2	12.36%	9.78%	7.07%	4.71%	2.24%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
E23S3	0.00%	0.00%	0.00%	0.50%	1.19%	2.31%	14.24%	27.59%	60.00%	69.40%
E23S4	0.00%	0.02%	0.11%	0.21%	0.30%	0.42%	1.04%	1.67%	0.00%	0.00%
E27S1	1.05%	1.04%	1.54%	1.56%	1.56%	1.20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
E27S2	5.83%	5.80%	3.55%	2.49%	1.37%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
E27S3	34.11%	26.82%	20.49%	14.22%	7.62%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
E27S4	0.00%	0.18%	0.54%	0.84%	1.14%	1.49%	2.13%	2.54%	0.00%	0.00%
E31S1	2.22%	2.17%	1.60%	1.25%	0.89%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
E31S2	2.09%	1.86%	1.50%	1.17%	0.81%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
E31S3	0.00%	0.44%	0.80%	1.03%	1.30%	1.52%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
E31S4	0.00%	18.85%	36.68%	51.52%	66.96%	82.10%	44.76%	0.00%	0.00%	0.00%
Rentabilidad	104%	121%	138%	154%	171%	188%	204%	221%	238%	242%
Riesgo	8.62	5.59	3.61	2.76	2.84	4.01	18.34	62.02	199.07	269.46

Elaboración propia

Después de obtener las distintas carteras, estas se graficaron, para así obtener la frontera eficiente que, de acuerdo con los objetivos de este trabajo, se pudiera presentar a las personas interesadas en invertir en el sector microempresarial. En el Gráfico 1 se puede observar la frontera eficiente, la cual de antemano sabemos muestra que a mayor riesgo mayor es la rentabilidad que nos proporciona cada cartera.

Gráfico 1. Frontera Eficiente.



Elaboración propia.

Las carteras que se encuentran en la línea que une a la cartera **A** y a la cartera **B**, poseen características muy variadas, a simple vista se puede observar que el riesgo entre ellas cambia de manera significativa de una a otra. En lo que respecta a la cartera **A**, tiene un riesgo de 18.34 y una rentabilidad de 204%, mientras que la cartera **B** tiene riesgo de 269.46 y un rendimiento de 242% (ver Tabla 9) Con lo anterior podemos observar que el riesgo entre el límite inferior y superior de la frontera eficiente, creció de manera considerable con una diferencia de alrededor del 250. La diferencia del riesgo en dichas carteras puede tener explicación en la

distribución de la cartera. En la Tabla 9 podemos ver la distribución de dichas carteras.

Tabla 9. Distribución de inversión en la cartera A y B.

Sectores	Porcentaje invertido en c/s	
	Cartera A	Cartera B
E4S1	0.00%	0.00%
E4S2	0.00%	0.00%
E4S3	8.31%	0.00%
E4S4	0.00%	0.00%
E7S1	0.00%	0.00%
E7S2	0.00%	0.00%
E7S3	24.76%	0.91%
E7S4	0.00%	0.00%
E23S1	4.77%	29.69%
E23S2	0.00%	0.00%
E23S3	14.24%	69.40%
E23S4	1.04%	0.00%
E27S1	0.00%	0.00%
E27S2	0.00%	0.00%
E27S3	0.00%	0.00%
E27S4	2.13%	0.00%
E31S1	0.00%	0.00%
E31S2	0.00%	0.00%
E31S3	0.00%	0.00%
E31S4	44.76%	0.00%
Rentabilidad	204%	242%
Riesgo	18.34	269.46

Elaboración propia

Se puede apreciar que la cartera **A**, se encuentra más diversa, los sectores con mayor inversión son, principalmente los que se encuentran sombreados en color gris, los cuales son, E7S3 y E23S3, que pertenece al sector construcción para el Estado de Chiapas y, Quintana Roo respectivamente, y para E31S4 que es el sector servicios en el Estado de Yucatán. La distribución de la inversión para la cartera **B**

se encuentra concentrada en los dos sectores también sombreados en color gris, los cuales pertenecen al E23S1 (sector manufactura en el Estado de Quintana Roo) y al sector E23S3 (sector construcción en el Estado de Quintana Roo), cuyo porcentaje de inversión es de 29.09% y 64.40% respectivamente. Esto nos lleva a poder decir que los sectores recomendables para inversión son muy variados dependiendo el Estado en que nos encontremos, además de las preferencias que se tengan en cuanto a riesgo y rendimiento.

Con la aplicación de la Teoría de Carteras se comprobó la hipótesis, al decir que la diversificación disminuye el riesgo, en la Tabla 7 podemos ver que los sectores más riesgosos son el sector manufactura y construcción del Estado de Quintana Roo, (E23S1 y E23S3), con un riesgo de 1244.62 y 1077.96 respectivamente. Al hacer la comparación de estos sectores dentro de las carteras obtenidas se puede observar que el riesgo disminuye si se diversifica la inversión

Esto quiere decir que sin el análisis de la teoría de carteras un inversor sin ningún tipo de información, puede elegir financiar algún proyecto del sector de manufacturas del estado de Quintana Roo absorbiendo el riesgo total de 1,244.62, a diferencia de que, aplicando la teoría de carteras y eligiendo la cartera 9 (ver Tabla 8. Distribución de porcentajes en cartera Tabla 8), se obtiene una rentabilidad similar y con un riesgo de 199.07. Con lo anterior se comprueba que la teoría de carteras disminuye el riesgo mediante la diversificación.

V. Conclusiones

Las microempresas han sido uno de los sectores menos apoyados en cuanto a financiamiento por parte del sector privado y esto debido a los riesgos que estas presentan a pesar de generar muy buenas ganancias en el corto plazo.

Se considera que actualmente ya existe una mayor información disponible que nos permite monitorear el crecimiento y desarrollo de este importante sector empresarial y que ayuda a los tomadores de decisiones a invertir en las microempresas.

Una de las alternativas para reducir la brecha de desigualdad que existe entre las MiPyMes y las grandes empresas son las nuevas formas de financiamiento vía internet como son el *Crowdfunding*, las *Fintech*, entre otros, los cuales ya están permitiendo el acceso a todos los niveles empresariales minimizando las barreras existentes en el financiamiento privado y dando paso a una nueva era de financiación mundial.

Es muy importante recalcar que toda la información que se utilizó en la base de datos y en el procesamiento de la información gira en torno al panorama que tenían las microempresas en el 2012, es decir a partir de esa fecha hasta el momento actual en que nos encontramos ya han existido muchos cambios y los resultados actuales pueden variar.

Quizá no es posible obtener información que describa 100% la situación de las microempresas a través de los años, sin embargo, es posible trabajar con la información disponible, y obtener resultados más cercanos a la realidad, esto combinado desde luego con el avance de la tecnología y las formas de cálculo existentes es posible obtener información útil para la toma de decisiones, tal es el caso de la metodología de Monte Carlo y herramientas como *@Risk* que se utilizaron en este trabajo.

Tal y como se mencionaba al inicio, la teoría de carteras proporcionó los elementos necesarios para construir carteras de inversión de proyectos microempresariales, midiendo el riesgo y proporcionando información útil para su medición. A través de

la diversificación, se logró controlar y reducir el riesgo y con el modelo de programación matemática se logró la optimización en la rentabilidad. El método utilizado podría llegar a ser útil para la selección de proyectos en las plataformas *Crowdfunding*, ya sea de la manera planteada o ampliando y mejorando dicho método.

La parte central de esta investigación es que se pudo replicar el modelo de Markowitz, el cual consiste, como ya varias veces se ha mencionado, en un modelo que utiliza las rentabilidades, varianzas y covarianzas de ciertos activos para elegir entre ellos los que mejor convengan y construir una cartera o portafolio de activos que le brinden un cierto riesgo y rendimiento a los inversionistas.

Mediante la aplicación de teoría de carteras se encontró que las posibilidades de inversión se diversifican entre distintos sectores de los Estados del sur del país minimizando el riesgo que se obtendría si solamente se invirtiera en un solo sector y en un solo estado, esto lo podemos ver al comparar las diferentes carteras que se obtuvieron aplicando del método de selección de carteras de Markowitz.

De esta manera se presenta una alternativa a la evaluación de proyectos y seguir apoyando las formas de financiamiento para los micronegocios en nuestro país, apoyándonos de las nuevas tecnologías y desde luego de las teorías existentes.

Se espera que esta investigación tenga un efecto positivo tanto en el ámbito académico como en el ámbito aplicativo, dirigido principalmente a los tomadores de decisiones y a los nuevos medios de financiamiento como lo es *Crowdfunding*, entre otras plataformas por internet y que verdaderamente llegue a su aplicación para poder apoyar a más microempresas que son realmente un potencial de crecimiento y desarrollo en nuestro país.

Bibliografía

- Ampudia, N. (2008). Micro empresa y pobreza, financiamiento y contribución al desarrollo. *Economía Informal*, noviembre-diciembre (355), pp. 136-149.
- Alemaný, L. y Bultó, I. (2014). "Crowdfunding: nueva forma de financiación para los emprendedores". *Harvard Deusto Business Review*, September (237), pp. 6-18.
- Alimukhamedova, N. (2013). Contribution of microfinance to economic growth: Transmission channel and the ways to test it. *Business and Economic Horizons*. 9(4), pp. 27-43.
- Arias, L; Rave, S. y Castaño, J. (2006) METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DEL RIESGO FINANCIERO EN INVERSIONES. *Sciencitia et Technica* 12(32), pp.275-278.
- Asparouva, E; Bossaerts, P; Čopič, J; Cornell, B; Cvitanič, J; Meloso, D. (2015). Competition in Portfolio Management: Theory and Experiment. *Management Science* 61(8), pp. 1868-1888
- Autorregulador del Mercado de Valores. (2012). Cartilla No. 2: Conozca los Riesgos del Mercado de Valores. Bogotá, Colombia, 20 pp.
- Ávila, J. (2005). Tesis: MEDICIÓN Y CONTROL DE RIESGOS FINANCIEROS EN EMPRESAS DEL SECTOR REAL. Pontifica Universidad Javeriana, Bogotá.
- Banco de México, (2005). Definiciones básicas de Riesgos. *Banco de México*, 9 pp.
- Banda, H; Gonzales, L; y Gómez, D. (2014) Una aproximación de la teoría de portafolio a las SIEFORES en México. *Pensamiento y Gestión*, enero-junio (36), pp. 28-56.
- Betancourt, K; García, C; y Lozano, V. (2013). Teoría de Markowitz con metodología EWMA para la toma de decisión sobre cómo invertir su dinero. *Atlantic Review of Economics*, 1, pp. 1-21.
- Bloch, R., y Granato, L. (2007). Las PyMES y el acceso al crédito. *Observatorio Iberoamericano del desarrollo local y la economía social*, 1(2), pp. 454-461.

Bolsa Institucional de Valores [BIVA]. (2017). Consultado el 31 de octubre de 2017 en:

<https://biva.mx/es/web/portal-biva/acerca-de-biva>

Brau, J. Y Woller, G. (2004). Microfinance: A Comprehensive Review of the Existing Literature. *The Journal of Entrepreneurial Finance*. 9(1), pp. 1-28.

Cabeza, M. y Torra, S. (2007). El Riesgo en la Empresa: Medida y Control mediante @RISK. Palisade Corporation. Barcelona, España, pp. 45-66.

Cárdenas, L. (2015). Reforma Financiera y el desarrollo de las Mipymes en México. *RAITES*, Año 1(1), pp. 77-91.

Castillo, A. y Ceballos, R. (2014). Modelo de formalización bursátil para pequeñas empresas en Cancún Quintana Roo. *Revista Global de Negocios* 2(4), pp. 57-69.

Chin, O., y Mohd. M. (2016). Does The Micro Financing Term Dictate The Performance Of Micro Enterprises? *Procedia Economics and Finance*, 35(2016), pp. 281-286.

Collatti, M. (2002) Programa de formación 2012. Teoría de Carteras. Investigación y desarrollo: *Bolsa de Comercio de Rosario*, pp.39.

Condusef, (2017). Microcréditos. *Revista en línea: Proteja su dinero*. Consultado el 26 de abril de 2017 en:

<http://www.condusef.gob.mx/Revista/index.php/credito/personal/404-microcreditos>

Coronel, H. (2010). Ensayo: Construcción de la Frontera Eficiente de Markowitz mediante el uso de la herramienta SOLVER de Excel y el modelo Matricial. Universidad de Oriente, Finanzas Internacionales, Maturín Venezuela, 18 pp.

- Cuasquer, H., y Maldonado, R. (2011). Documentos de discusión 2. Microfinanzas y microcrédito en Latinoamérica Estudios de caso: Colombia, Ecuador, El salvador, México y Paraguay. *Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos* (CEMLA), 48 pp.
- De Lara, A. (2008). Medición y control de riesgos financieros. 3ª ed. Limusa. México, 220 pp.
- De la Rosa, A. (2000). La micro, pequeña y mediana empresa en México: sus saberes, mitos y problemática. *Iztapalapa*, enero-junio (48), pp. 183-220.
- Díaz, S. (2012). La microempresa en el desarrollo regional. *Memorias* 10(17), pp. 21-32.
- Esquivel, H., y Hernández, U. (2007). Crecimiento económico, información asimétrica en mercados financieros y microcréditos. *Economía, Sociedad y Territorio*, 7(23), pp. 773-805
- Ferrer, M., y Tresierra, A. (2009). Las PyMEs y las teorías modernas sobre estructura de capital. *COMPENDIUM*, julio (22), pp. 65-83.
- Franco L; Avendaño C. y Barbutín H. (2011). Modelo de Markowitz y Modelo de Black-Litterman en la Optimización de Portafolios de Inversión. *Revista Tecnológica*, junio (26), pp 71-88.
- García, J y Salazar, P. (2005). Seminario para optar al Título de Ingeniería en Información y Control de Gestión: “Métodos de Administración y Evaluación de Riesgos”. Universidad de Chile. 168 pp.
- Gitman, L. y Zutter, C. (2012) Principios de administración financiera. 12 edición PEARSON EDUCACIÓN, México. 720 pp.
- Glen, S. (2016). Inverse Gaussian Distribution/Wald Distribution. Consultado el 5 de Septiembre de 2017 en:
<http://www.statisticshowto.com/inverse-gaussian/>

- Góngora, G. y Madrid, A. (2010). El apoyo a la innovación de la PyME en México: Un estudio exploratorio Investigación y ciencia, abril (47), pp. 21-30.
- Góngora, J. (2012). La bolsa de Valores como opción de financiamiento. Comercio Exterior, septiembre-octubre, pp. 18-22.
- Hernández L; Meneses L. y Benavides J. (2005) DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PROPIA DE ANÁLISIS DE CRÉDITO EMPRESARIAL EN UNA ENTIDAD FINANCIERA. Estudios Gerenciales, 21(97), pp. 129-165.
- Hernández, Y. y Saavedra, M. (2008). Caracterización e importancia de las MPYMES en Latinoamérica: Un estudio comparativo. *Actualidad Contable FACES*, 11(17), pp. 122-134.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2017a) Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas [ENAPROCE] 2015. México. Consultado el 02 de febrero de 2017 en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/encestablecimientos/especiales/enaproce/2015/default.html>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2017b) Encuesta Nacional de Micronegocios 2012 [ENAMIN]. México. Consultado el 02 de febrero de 2017 en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/modulos/enamin/2012/>
- Jiménez, J. y Rojas, F. (2014) NUEVAS ALTERNATIVAS DE FINANCIACIÓN, FONDEO Y PRÉSTAMOS A SECTORES NO APTOS PARA EL SISTEMA FINANCIERO COLOMBIANO. Sotavento MBA, julio-diciembre (24), pp. 100-114.
- López, A. (2008). Problemas financieros en la micro, pequeña y mediana empresa de la ciudad de Celaya. Ide@s CONCYTEG, Año 3(35), pp. 4-34.

- López, F. (1999). Aplicación del enfoque de Markowitz al cálculo del valor en Riesgo (VaR) a un portafolio de divisas. *Revista Contaduría y Administración*, abril-junio (193), pp.53-60.
- Markowitz, H. (1952): "Portfolio Selection". *The Journal of Finance*, 7(1), pp. 77-91.
- Martínez, C. (2001). Intervención Financiera y apoyo a la micro y pequeña empresa en México. *Comercio Exterior*, 58(8), pp. 746-755.
- Medina, L. (2003). APLICACIÓN DE LA TEORÍA DEL PORTAFOLIO EN EL MERCADO ACCIONARIO COLOMBIANO. *Cuadernos de Economía*, 22(39), pp. 129-168.
- Mendizábal A; Miera L. y Zubia M. (2002). El modelo de Markowitz en la gestión de carteras. *Cuadernos de Gestión*, 2(1), pp. 33-46.
- Morduch, J. (1999). The Microfinance Promise. *Journal of Economic Literature*, 37(diciembre), pp. 1569-1614.
- Mura, L., y Buleca, J. (2012). Evaluation of Financing Possibilities of Small and Medium Industrial Enterprises, *Procedia Economics and Finance*, 3(2012), pp. 217-222.
- Navarrete, E. y Sansores, E. (2010) La estructura de capital de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas en Quintana Roo. *Investigación y Ciencia*, 18 (49), pp. 48-53.
- Otero, L; Fernández, L. y Vivel, M. (2005). La estructura de capital de la PYME: Un análisis empírico. *Conocimiento, Innovación y emprendedores: Camino al futuro.*, pp. 407-420.
- Ochoa, S. (2008). Tesis: EL MODELO DE MARKOWITZ EN LA TEORÍA DE PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN. Instituto Politécnico Nacional, México, D.F, 130 pp.
- Palisade Corporation (2017a). @RISK en español un nuevo estándar en análisis de riesgo. Consultado el 11 de octubre de 2017 en:

http://www.palisade.com/downloads/pdf/RISKBrochure_ES55.pdf

Palisade Corporation (2017b). Prueba el líder mundial en paquetes de software y soluciones para Riesgos y Análisis de Decisiones. Consultado el 12 de octubre de 2017 en:

<http://www.palisade.com/downloads/pdf/ES/DecisionToolsSuiteEspanol.pdf>

Pavón, L. (2010). Financiamiento a las microempresas y a las pymes en México (2000-2009). CEPAL, Serie Financiamiento del Desarrollo,(226), pp. 1-69.

Prohorovs, A. y Beizitere, I. (2015). Trends, Sources and Amounts of Financing for Micro-enterprices in Latvia. Procedia Social and Behavioral Sciences, 213(ICEM 2015), pp. 404-410.

Ripamonti, A. y Kazuo, E. (2016) Corporate Governance and capital structure in Brazil: Stock, Bonds and substitution. Mackenzie Management Review, (17)5, pp. 85-109.

Rodríguez, Á. (2007). El mercado de capitales como alternativa de inversión. Visión gerencial, 6(Número Especial), pp. 105-116.

Rodríguez, T. (2014a). El crowdfunding como mecanismo alternativo de financiación de proyectos. Revista de Derecho Empresarial, febrero (1), pp. 121-140.

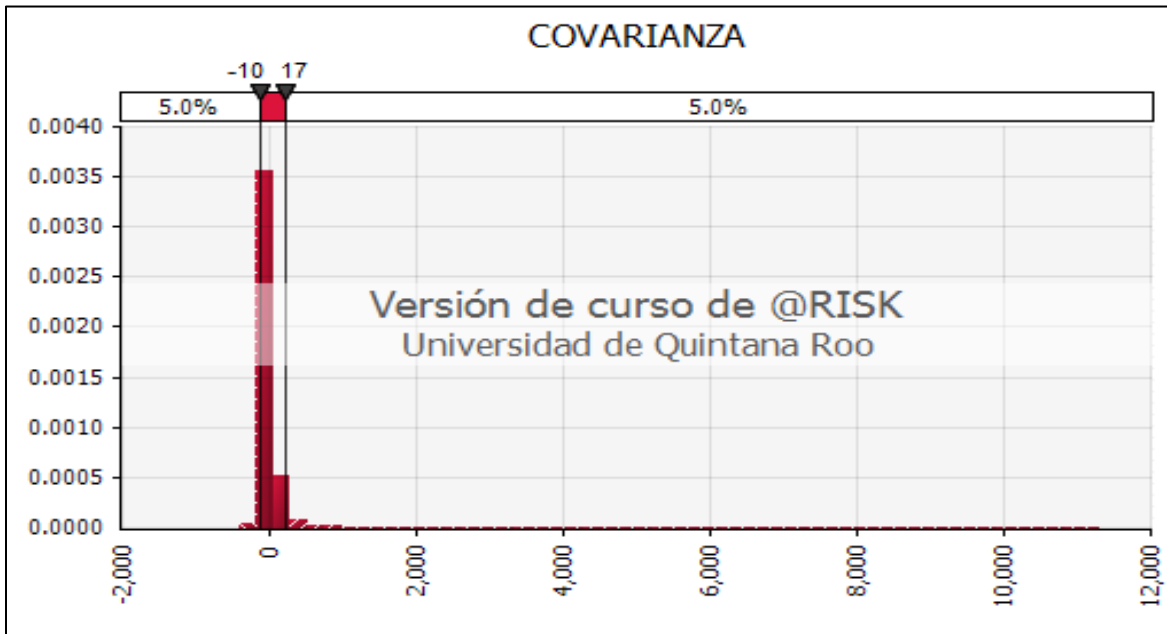
Rodríguez, V. (2014b). Propuesta de Línea Basal con datos de la Encuesta Nacional de Micronegocios de INEGI (ENAMIN). International Finance Conference 2014 “Financial Markets and Corporate Finance, Beyond the Crisis”, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Rodríguez, V. (2017) Transparencia en la gestión de fondos para el desarrollo microempresarial en México. Primer foro sobre cultura financiera: “Nueva gobernanza económica. Por una cultura de finanzas sanas en un contexto de rendición de cuentas”, Universidad de Quintana Roo. México.

- Rojas, M. y Rojas, A. (1997). "Transaction Costs in Mexico's Preferential Credit", *Development Policy Review*, 15, Citado por Martínez, C. (2001). *Intervención Financiera y apoyo a la micro y pequeña empresa en México*. Comercio Exterior, agosto, pp. 746-755.
- Salas, H. (2003) Teoría de cartera y algunas consideraciones epistemológicas acerca de la teorización en las áreas económico-administrativas. *Contaduría y Administración*, enero-marzo (208), pp. 37-52.
- Salinas, J., (2009). Metodologías de medición del riesgo de mercado. *Revista Innovar*, 19(34), pp. 187-199.
- Soler, J., Staking, K., Ayuso, A., Beato, P., Botín, E., Escrig, E. y Palero, B. (1999). *GESTIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS. Un enfoque práctico para países latinoamericanos*. Banco Interamericano de Desarrollo, Grupo Santander, Washington, EE.UU.AA, 443 pp.
- Superintendencia de Bancos de la República Dominicana, (2011). Seminario. "Riesgo de mercado". Consultado el 14 de junio de 2017 en:
[https://www.sib.gob.do/pdf/Seminarios-ABANCORD/Seminario-Riesgo-de-Mercado-\(SB-ABANCORD\)%20Mayo-2011.pdf](https://www.sib.gob.do/pdf/Seminarios-ABANCORD/Seminario-Riesgo-de-Mercado-(SB-ABANCORD)%20Mayo-2011.pdf)
- Troncoso, A. (2008) The Concep of Risk in Portfolio Theory. *Panorama Socioeconómico*, 26(37), pp.182-195.
- Villalba, D. (2016). Teoría y práctica de la gestión de carteras. *Bolsa y Mercados Españoles*. Madrid, pp. 50-84.
- Zavaleta, O. y Urbina, H. (2011). Mercados financieros y desarrollo económico: un análisis sobre México. *Ide@s CONCYTEG*, 68(6), pp. 22.

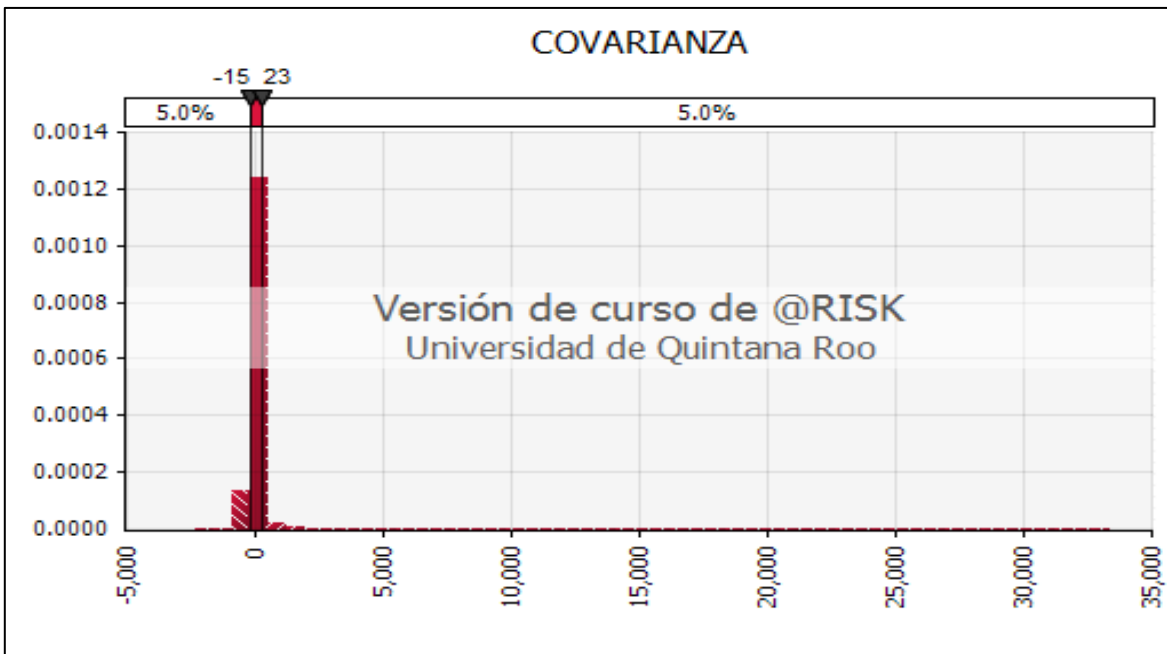
Anexo. Simulaciones con @Risk- Estado de Quintana Roo.

Ilustración 9. Covarianza E23S1-E4S1



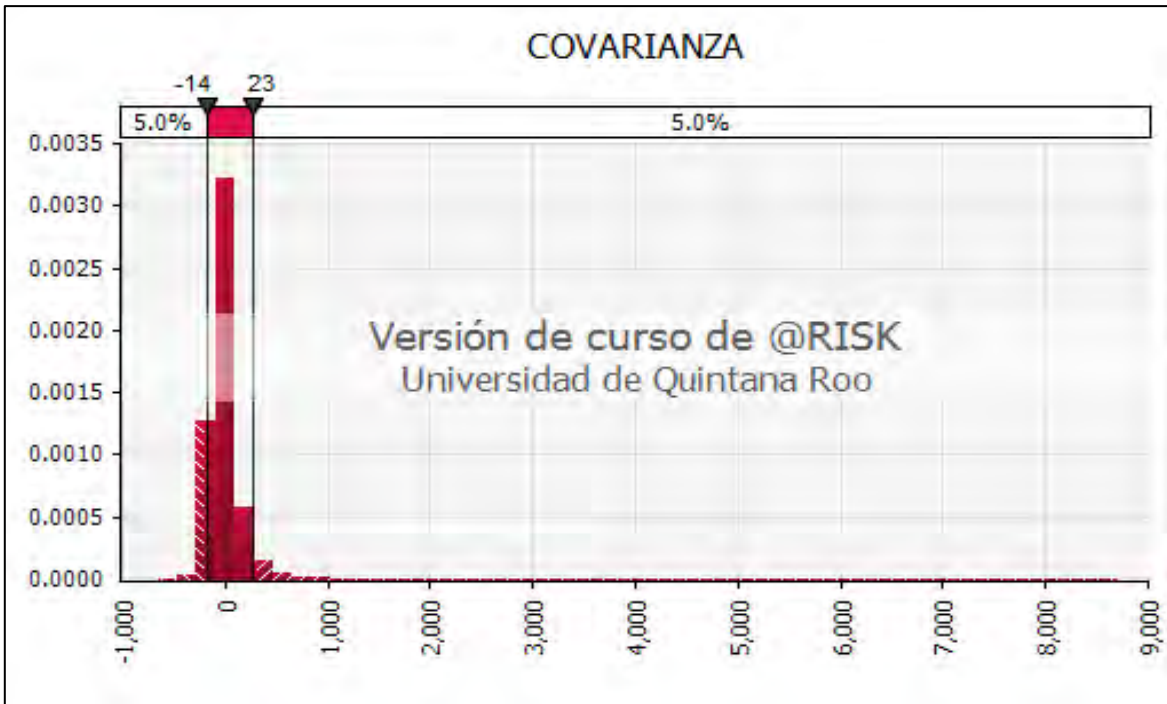
Elaboración propia

Ilustración 10. Covarianza E23S1-E4S2



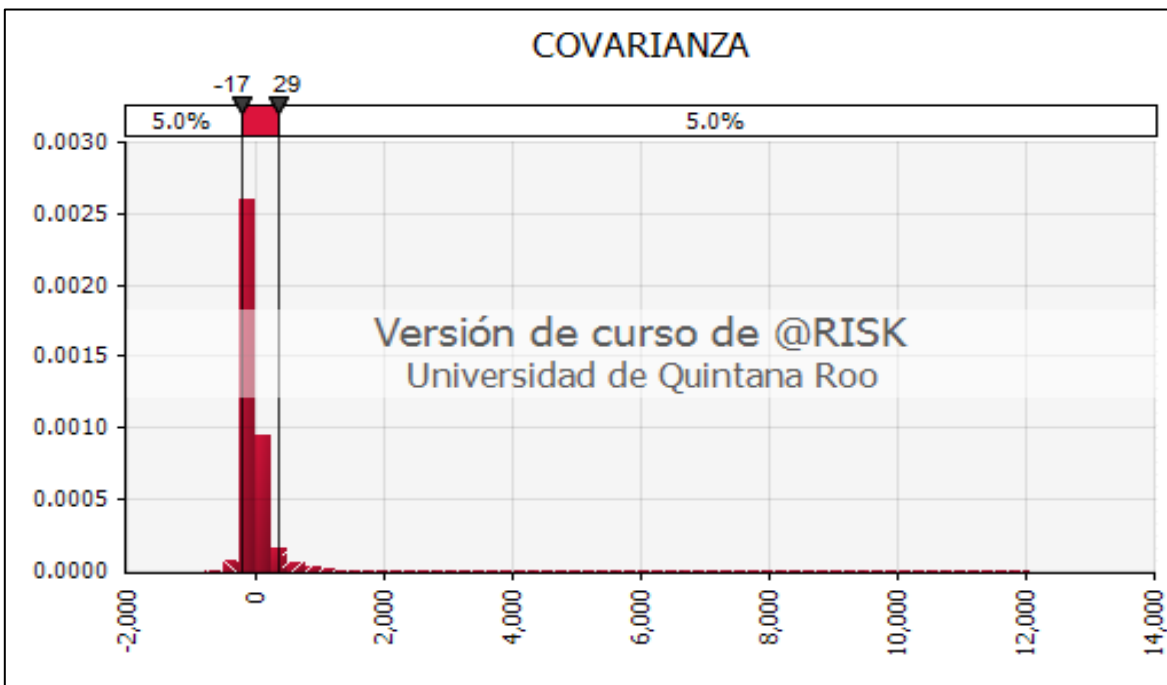
Elaboración propia

Ilustración 11. Covarianza E23S1-E4S3



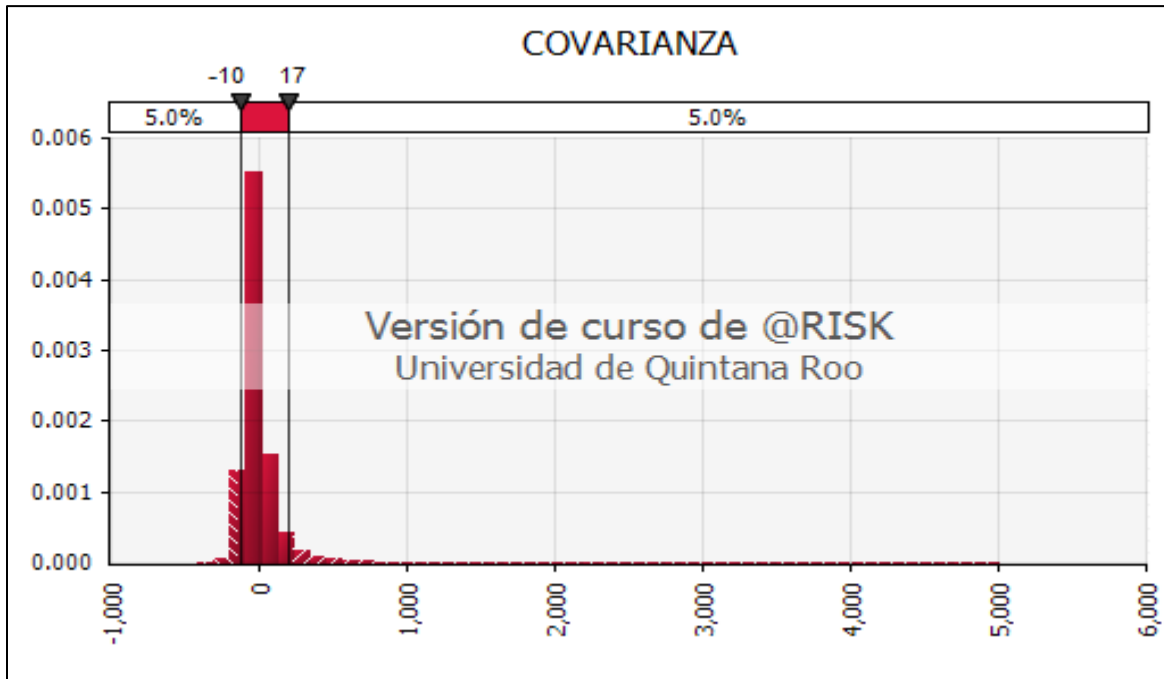
Elaboración propia

Ilustración 12. Covarianza E23S1-E4S4



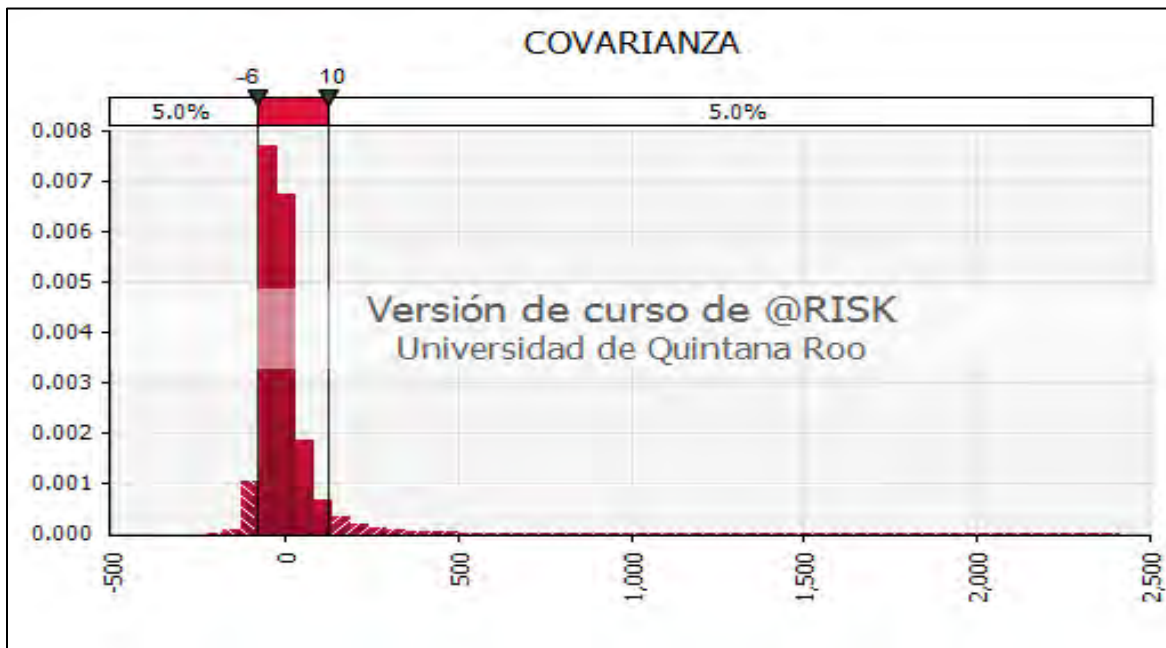
Elaboración propia

Ilustración 13. E23S1-E7S1



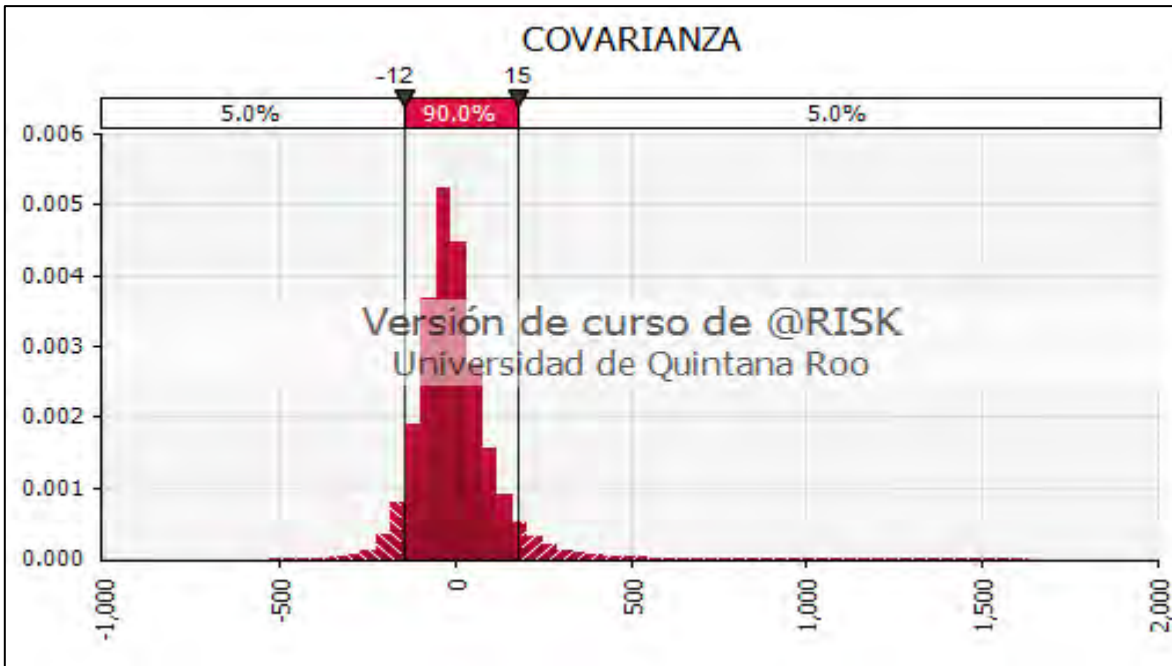
Elaboración propia

Ilustración 14. Covarianza E23S1-E7S2



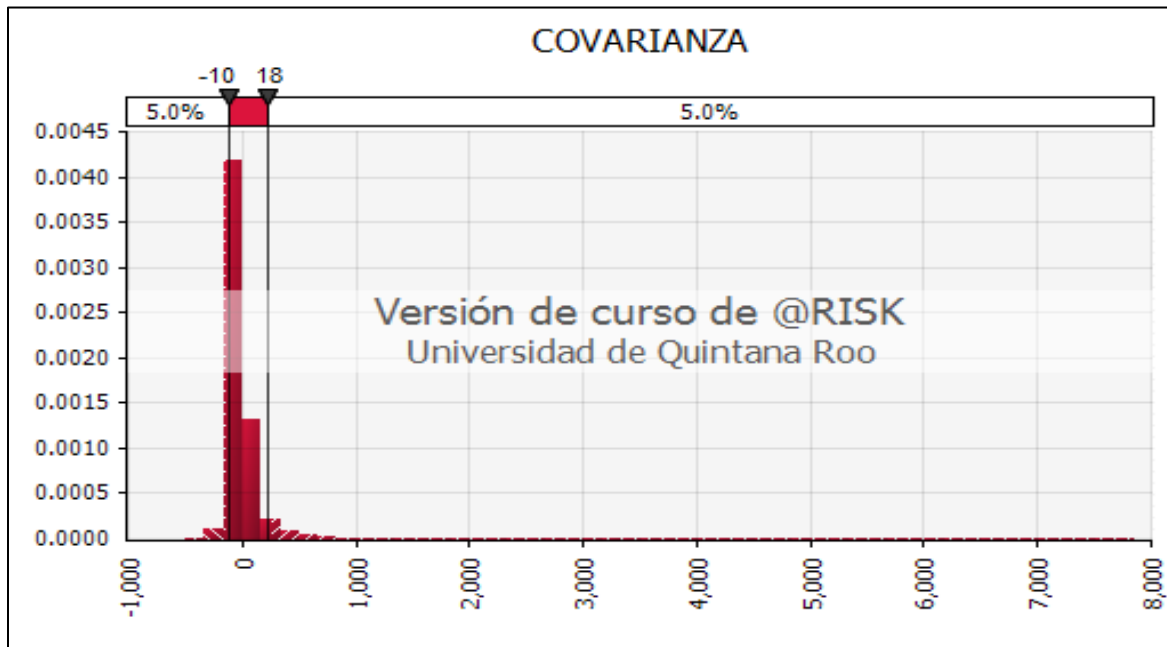
Elaboración propia

Ilustración 15. Covarianza E23S1-E7S3



Elaboración propia

Ilustración 16. Covarianza E23S1-E7S4



Elaboración propia