

26



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ACATLÁN



297150

FORMULACION DE UNA METODOLOGIA PARA CONTROLAR Y MEDIR EL RIESGO EN EL ARRENDAMIENTO DE BIENES INMUEBLES DESTINADOS A CASA HABITACION

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
A C T U A R I O
P R E S E N T A N

**KARLA MARGARITA MACHUCA PASTRANA
LUIS RUEDA MENDEZ**

ASESOR DE TESIS: ACT. MIGUEL A. MACIAS ARENAS



ACATLAN, EDO. DE MEXICO

SEPTIEMBRE DE 2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

GRACIAS A MIS PADRES
POR TODO EL APOYO QUE
SIEMPRE ME BRINDARON
DURANTE MIS ESTUDIOS

A MIS HERMANOS Y A MIS
AMIGOS QUIENES SIEMPRE ME
APOYARON Y ALEGRARON MI
ESTANCIA EN LA UNIVERSIDAD

A MIS PROFESORES Y A LA
U.N.A.M. POR BRINDARME
LA OPORTUNIDAD DE
REALIZAR MIS ESTUDIOS
PROFESIONALES

DEDICO ESTE LOGRO
CON TODO MI CARIÑO
A LUIS

DEDICO ESTE LOGRO CON
TODO MI AMOR Y TODO
MI CARIÑO A QUIENES
MAS SE LO MERECEN:

MIS PADRES

A MIS HERMANOS, QUIENES
HAN AYUDADO EN TODO
MOMENTO, GRACIAS POR SER
MIS MEJORES AMIGOS

A KARLA, POR TODOS TUS
DETALLES Y POR EL APOYO
INCONDICIONAL CON
MUCHO CARIÑO

CONTENIDO

Introducción.	1
Capítulo 1. El Arrendamiento de Bienes Inmuebles Destinados a Casa Habitación	3
1.1 Antecedentes.	3
1.2 Generalidades.	4
1.3 Marco legal.	6
1.4 El contrato de arrendamiento.	8
1.5 Desarrollo del arrendamiento de bienes inmuebles en los últimos años.	11
1.6 Compañías inmobiliarias en la administración de inmuebles en alquiler.	14
Capítulo 2. La Fianza en el Arrendamiento de Bienes Inmuebles.	16
2.1 Generalidades	16
2.2 Concepto y naturaleza jurídica de la fianza.	17
2.3 Elementos personales que intervienen en la fianza.	19
2.4 Clasificación de la fianza de empresa en el sector afianzador mexicano.	21
2.5 La fianza de arrendamiento de bienes inmuebles.	23
2.6 Aspectos operacionales en la fianza de arrendamiento de bienes inmuebles.	24
2.7 Situación actual del sector afianzador mexicano.	27

Capítulo 3.	El Riesgo en el Arrendamiento de Inmuebles Destinados a Casa Habitación.....	28
3.1	Definición de riesgo.	28
3.2	Clasificación del riesgo.	29
3.3	Características del riesgo en el arrendamiento.	31
3.4	Factores que intervienen en el comportamiento del riesgo.	33
3.5	Selección del riesgo en el arrendamiento.	34
3.6	Manejo y comportamiento del riesgo. Estudio realizado en el caso de una inmobiliaria dedicada a la administración de inmuebles en el D. F.	35
Capítulo 4.	Modelo Propuesto: Compañías Inmobiliarias como Intermediarias en la Operación de Afianzamiento.	67
4.1	Aspectos generales.	67
4.2	Estructura del esquema propuesto en la operación de afianzamiento.	69
4.3	Aspectos operacionales del modelo.	71
4.4	Aportaciones del modelo planteado.	74
Conclusiones.	.....	76
Bibllografía.	.....	78
Apéndice.	.....	82

INTRODUCCIÓN

Una de las principales demandas de la sociedad mexicana a través de los años ha sido el acceso a un lugar para vivienda. En principio, la necesidad de tener un lugar donde habitar ha sido una de las principales exigencias del ser humano en sí, y en nuestro país con mayor razón, debido a que históricamente han existido problemas de escasez de vivienda, principalmente en las grandes ciudades.

Los problemas económicos por los que ha atravesado la sociedad mexicana a lo largo de los años han obligado a gran parte de los habitantes a arrendar la vivienda, puesto que el adquirirla queda fuera de las posibilidades de las grandes mayorías, y a que cada día la población va en aumento, en virtud de la explosión demográfica del país y la tan observada inmigración de personas procedentes del campo.

Ante tal situación, en la década de los 70's el auge del arrendamiento cobra gran fuerza creándose movimientos inquilinarios muy importantes, protegidos por políticas populistas del gobierno federal tales como el congelamiento de rentas y la protección de la ley inquilinaria.

Los propietarios de bienes inmuebles destinados al arrendamiento de casa-habitación experimentan severas dificultades ante tales circunstancias, puesto que esta actividad deja de ser rentable ante los problemas por la falta de pago de la renta en que innumerables inquilinos incurren, por los altos costos y lo prolongado que puede llegar a ser un proceso legal para la recuperación del inmueble y las rentas no percibidas, por lo que se ven obligados a abstenerse de ofertar sus propiedades.

Surgen así las fianzas, que cumplen la función de seguridad financiera enfocada a garantizar las obligaciones de los terceros ante la celebración de un contrato mercantil a cambio del cobro de una prima por el servicio prestado, y que mediante la figura de la contragarantía les es posible recuperar en caso de presentarse alguna reclamación por incumplimiento, los importes afianzados; sin embargo, los resultados obtenidos en el mercado afianzador del ramo de arrendamiento son poco alentadores y las compañías se ven en la necesidad de vender estas fianzas únicamente como un servicio a sus clientes consumidores de otros productos, y dando a los usuarios de fianzas en general, múltiples y complejos requerimientos para poder contratar las fianzas.

Por otra parte, surgen otras entidades dedicadas a la administración de bienes inmuebles, las cuales tienen como objetivo el brindar las condiciones necesarias para la celebración del arrendamiento, asesorando al propietario sobre la celebración del contrato, la contratación de alguna fianza o la obtención de la firma de un aval, entre otros servicios que ofrecen se encuentran los servicios de cobranza, asesoramiento legal, mantenimiento de inmuebles, etc.

Las compañías afianzadoras empiezan a tomar mayor experiencia en el manejo de inmuebles arrendados, y empiezan a estudiar la naturaleza propia del riesgo de insolvencia, los factores que influyen la ocurrencia, sin embargo todavía están muy lejos de poder controlar factores importantes que invariablemente influyen en la agravación del riesgo de incumplimiento de pago de rentas.

Por otra parte, las compañías inmobiliarias adquieren mayor experiencia en el manejo del ramo, día con día mejoran la selección de inquilinos a través de la solicitud de arrendamiento, la investigación de la solvencia del inquilino y la calidad moral del fiador, los contratos de arrendamiento a favor de los propietarios de los inmuebles, agilizando constantemente los procesos de cobranza y procesos legales, etc., sin embargo, por sí solas no son capaces de garantizar al propietario del inmueble el pago oportuno de la renta.

El presente trabajo establece un modelo de seguridad financiera que de manera integral une los procesos de trabajo entre compañías afianzadoras e inmobiliarias a fin de brindar una solución óptima a los problemas de insolvencia de inquilinos, aprovechando las principales ventajas que tienen ambas partes en el ámbito legal vigente.

Asimismo, plantea una metodología de evaluación del comportamiento del riesgo, destacando los procedimientos para cuantificar el riesgo ante diversos escenarios de agravación del riesgo, presentando también un análisis comparativo de resultados por el tratamiento en cuanto a la severidad y frecuencia de estos eventos.

Capítulo 1.

EL ARRENDAMIENTO DE BIENES INMUEBLES DESTINADOS A CASA HABITACIÓN.

1.1 ANTECEDENTES.

En México, el arrendamiento de bienes inmuebles destinados a casa habitación es un tema que ha sido discutido ampliamente por que representa una de las más importantes y reiteradas demandas de la sociedad mexicana, debido a que gran parte de los habitantes de las principales ciudades se ha visto en la necesidad de alquilar una vivienda.

Este problema se ha agudizado a lo largo de la historia, por lo que en respuesta a las continuas demandas populares de los habitantes, distintos gobernadores y legislativos han intentado solucionar el problema a través de distintas reformas a las leyes, es así como durante los años 20's en la ciudad de México, surgió lo que se denominó "Ley inquilinaria", que generó un gran movimiento inquilinario que se extendió a todo el país culminando con una serie de reformas al Código de Procedimientos Civiles, al Código Civil, a la Ley Orgánica del Tribunal Superior de Justicia del Fuero Común, a la Ley del ISSSTE, a la Ley Federal de vivienda, y a la Ley de Obras Públicas entre otros; lo anterior con el propósito de establecer una serie de protecciones legales en beneficio del sector inquilinario de la población del Distrito Federal.

Durante la Segunda Guerra Mundial, con la escasez de recursos económicos, el gobierno decretó el "Congelamiento de Rentas", como una medida de seguridad habitacional para brindar protección a las clases más necesitadas. Sin embargo, esta decisión resultó contraproducente debido a que desde un principio esta medida fue inadecuada e ineficiente¹, con el paso del tiempo esta ley generó una mayor escasez y rezago habitacional, lo que dio como consecuencia el desinterés por parte de los propietarios por mantener en condiciones adecuadas para habitar sus inmuebles arrendados, dejándolos en el abandono y frenando la oferta de viviendas en alquiler.

En la década de los 70's, continuaron las demandas de solución a este problema, generándose movimientos inquilinarios muy importantes de resistencia y de defensa contra las disposiciones jurídicas que legalizan los desalojos; aumentaron los conflictos y la duración de los desahucios, por lo que la demanda de viviendas se incrementó cada vez más.

¹ De acuerdo con el "Estudio comparativo de los procedimientos en materia de arrendamiento según las reformas de 1993", realizado por Marcela Gallo Solórzano en 1996.

A consecuencia de los sismos de 1985, miles de habitantes se vieron desprovistos de una vivienda, lo que acentuó el ya de por sí grave problema del déficit de vivienda, mismo que hasta la fecha constituye una de las principales preocupaciones de la sociedad que continua manifestándose.

Hasta la fecha en el Distrito Federal se ha presentado el problema del déficit de viviendas producido por el rezago habitacional, aunado al crecimiento desmedido que ha tenido su población por la inmigración de personas de otras ciudades en busca de nuevas oportunidades.

De este modo, observamos que la vivienda se ha convertido en una de las demandas más reiteradas y de mayor importancia para la sociedad mexicana en el Distrito Federal; aunado al crecimiento desmedido que ha tenido su población se sigue presentando la inmigración de personas de otras ciudades en busca de mejores oportunidades. La respuesta a esta demanda exige de esquemas que correspondan a nuestra realidad socio-económica, que permitan sostener y ampliar los esfuerzos que se han venido aplicando durante los últimos años, con el objetivo de que la mayoría de la población pueda tener acceso a una vivienda digna y decorosa.

1.2 GENERALIDADES.

Definición de arrendamiento según el Art. 2398 del Código Civil:

Hay arrendamiento cuando dos partes contratantes se obligan recíprocamente, una a conceder el uso o goce temporal de una cosa, y la otra a pagar por ese uso o goce un precio cierto. El arrendamiento no puede exceder de diez años para las fincas destinadas a la habitación, y de veinte para las fincas destinadas al comercio o a la industria.

1.2.1. Clases de Arrendamiento.

De acuerdo con el Código Civil el arrendamiento según el objeto sobre el que recae se clasifica en: Civil, Mercantil y Administrativo.

1.2.1.1 Según el objeto sobre el que recae:

Arrendamiento Civil. Cuando recae sobre inmuebles, aún cuando se celebre con el propósito de especulación comercial.

Arrendamiento Mercantil. Cuando recae sobre muebles con propósito de especulación comercial.

Arrendamiento Administrativo. Cuando recae sobre bienes propios del Estado, que pertenezcan a la Federación, a los estados o municipios.

1.2.1.2 Según las características de operación del arrendamiento:

El arrendamiento financiero. El arrendamiento financiero clásico hace recordar un préstamo a plazo con pagos periódicos obligatorios que se efectúan en el transcurso de un plazo determinado, generalmente igual o menor que la vida estimada del activo arrendado.

La característica distintiva del arrendamiento financiero es que la empresa (arrendatario) conviene en conservar el activo aunque la propiedad del mismo corresponda al arrendador.

El arrendamiento de operación. Las características que distinguen al arrendamiento de operación son que por lo general es cancelable por parte del arrendatario dando aviso con la debida anticipación, y que por lo regular es el arrendador quien se encarga del mantenimiento del activo. La mayor parte de los arrendamientos de casas o apartamentos son de operación.

La venta con arrendamiento. Esta clase de convenio se efectúa cuando el propietario del activo, lo vende a otra persona, la cual a su vez conviene en rentárselo inmediatamente después de la venta. Por ejemplo, los hoteles a menudo se compran a la empresa que los opera y luego se arriendan a esa misma empresa, la cual sigue administrando el hotel sin ser la propietaria del edificio ni del terreno.

El arrendamiento de bienes inmuebles destinados a casa-habitación corresponde, según el Código Civil, al tipo de arrendamiento civil y, por su actividad propia, a la clasificación de arrendamiento de operación.

1.2.2. Arrendamiento de Bienes Inmuebles.

El arrendamiento de bienes inmuebles se deriva del compromiso recíproco de las dos partes contratantes: el arrendador y el arrendatario. El propietario del bien (arrendador) se compromete a conceder el uso o goce temporal de su inmueble y el inquilino (arrendatario) a pagar por ese uso o goce un precio cierto (renta).

El Código Civil considera lo siguiente:

- lo referente a que un bien inmueble es: *"El suelo y las construcciones a él adheridas de manera fija y los derechos reales sobre estos inmuebles"*.²

- el Art. 2399 que menciona que: *"la renta o precio del arrendamiento puede constituir en una suma de dinero o en cualquier otra cosa equivalente, con tal que sea cierta y determinada"*.³

² Código Civil. Libro Segundo. De los Bienes. Título Segundo. Clasificación de los Bienes.

³ Código Civil. Libro Segundo. Título Sexto. Del arrendamiento.

1.2.3. Elementos personales que intervienen en el contrato de arrendamiento:

En el arrendamiento de bienes inmuebles aparecen las siguientes partes contractuales: arrendador, arrendatario y el fiador de éste cuando así se convenga.

Arrendador: propietario o administrador de un inmueble que permite sea usado por el arrendatario.

Inquilino o arrendatario: persona física o moral que paga una renta generalmente mensual al arrendador por el uso del inmueble.

Fiador: persona física o moral que acepta ser responsable solidario del inquilino en caso de que éste no cumpla con sus obligaciones con el arrendador.

1.3 MARCO LEGAL.

En materia de arrendamiento se debe considerar cuidadosamente el Código Civil pues es de donde surgen los lineamientos y las figuras jurídicas que delimitan esta actividad.

El Código Civil establece que debe existir un contrato para que el arrendamiento cobre vida práctica y útil para fines de que el propietario de un inmueble ceda a un inquilino su uso temporal a cambio del pago de una obligación o renta.

Cuando el contrato de arrendamiento es firmado, las partes que intervienen se comprometen a cumplir con una serie de derechos y obligaciones. A continuación se mencionarán algunas que fueron extraídas de las leyes que existen en esta materia y que consideramos más importantes.

1.3.1 Derechos y obligaciones del arrendador:

Del contrato de arrendamiento se deriva el derecho que goza el arrendador de recibir el pago de la renta pactada en los términos que así se convengan.

En el Código Civil⁴ está tipificado que el arrendador está obligado a entregar la localidad arrendada en condiciones habitables, que ofrezcan al arrendatario la higiene y seguridad que se busca en una vivienda digna, así como a conservarla en el mismo estado durante el arrendamiento, haciendo para ello las reparaciones necesarias.

⁴ Código Civil. Cap. II. De los derechos y obligaciones del arrendador.

El arrendador deberá responder de los daños y perjuicios que sufra el arrendatario por los defectos ocultos en la localidad si éstos existían antes del arrendamiento; y deberá pagar las mejoras hechas por el arrendatario si en el contrato, o posteriormente, lo autorizó para hacerlas y se obligó a pagarlas.

El arrendador no debe intervenir en el uso legítimo del bien arrendado, salvo que sea a causa de reparaciones urgentes o indispensables.

Al término del contrato, si existe algún saldo a favor del arrendatario el arrendador debe devolvérselo inmediatamente, a no ser que tenga algún derecho que ejercitar contra aquél.

1.3.2 De los derechos y obligaciones del arrendatario:

La Ley en el Código Civil también marca los derechos y las obligaciones del arrendatario, de las cuales a continuación se presenta un resumen:

La obligación más importante del arrendatario es la de pagar la renta que se venza hasta el día que entregue la casa arrendada, en la forma, tiempo y lugar convenidos.

También, deberá responder por los perjuicios que cause en la vivienda arrendada.

El arrendatario debe utilizar el bien solamente para el uso convenido, en este caso solamente para casa-habitación.

El arrendatario no puede, sin consentimiento expreso del arrendador, variar la forma de la casa arrendada y si lo hace, debe devolverla en el estado en que la recibió, siendo además responsable de los daños y perjuicios que le cause.

Es obligación del arrendatario hacer las reparaciones de los deterioros de poca importancia, que regularmente son causados por las personas que habitan el inmueble.

1.3.3 De los derechos y obligaciones del fiador:

El fiador es la persona que responde por la obligación contraída por el inquilino. Generalmente, en los contratos de arrendamiento el fiador renuncia a una serie de derechos que posee, lo que trae como consecuencia que responda por las obligaciones del inquilino hasta el momento en que éste haga entrega del inmueble alquilado.

1.4. EL CONTRATO DE ARRENDAMIENTO

La operación de arrendamiento de bienes inmuebles generalmente inicia con la selección del inquilino mediante el análisis de la solicitud de arrendamiento, una vez aceptado se procede a firmar el contrato de arrendamiento donde quedan estipuladas las condiciones, derechos y obligaciones a las que se comprometen cada uno de los elementos que lo integran.

1.4.1 La solicitud de arrendamiento

La primera parte de la operación del arrendamiento es la solicitud, que es una forma que deberán llenar los solicitantes en la que se les pide información importante para evaluar si el candidato a inquilino es una persona que reúne los requisitos de solvencia y formalidad que se exigen.

La falta de veracidad en los datos, debe ser causa de rechazo inmediato. Se precisa el cumplimiento de todos los requisitos para dar por aprobada la solicitud.

En dicha solicitud, la información y requisitos que el solicitante proporciona regularmente son los siguientes:

- Datos personales (nombre, última dirección de residencia, teléfono, estado civil, no. de dependientes económicos, lugar de trabajo, Antigüedad, etc.).
- Persona que funja como su fiador, éste deberá tener capacidad legal para obligarse y bienes raíces no gravados en el Distrito Federal.
- Copia de la escritura de la propiedad y de la última boleta predial del inmueble del fiador.
- Últimos recibos del arrendamiento anterior, si existieran, así como los últimos recibos de luz y teléfono.
- Pago de los gastos de investigación en el Registro Público de la Propiedad.
- Identificación original con fotografía y firma tanto del interesado como del fiador.

El arrendamiento del bien inmueble por lo regular no tendrá vigencia hasta que no se apruebe la solicitud de arrendamiento, se cubra un mes de renta por adelantado, un depósito por un mes de renta como garantía de los daños físicos que pudiera tener el inmueble durante el arrendamiento, se presenten los requisitos anteriormente mencionados y sea firmado el contrato por el arrendador (propietario), arrendatario(inquilino) y por su fiador.

1.4.2 Características del Contrato de Arrendamiento.

Las principales características del contrato de arrendamiento son las siguientes:

- **principal:** ya que existe sin depender de ningún otro;
- **bilateral:** porque da origen a obligaciones recíprocas;
- **oneroso:** pues impone gravámenes y provechos a las partes contratantes;
- **conmutativo:** dado que las prestaciones pactadas son ciertas y conocidas desde que se celebra el contrato;
- **temporal:** en virtud de que la transmisión del uso y goce sólo es por un lapso determinado;
- **de tracto sucesivo:** toda vez que su cumplimiento se va efectuando periódicamente mientras dure el contrato.

La duración de todo contrato de arrendamiento de bienes inmuebles destinados a la habitación generalmente es de un año, salvo convenio en contrario.

El contrato de arrendamiento debe otorgarse por escrito, la falta de esta formalidad es imputable al arrendador.

1.4.3 Contenido en un Contrato de Arrendamiento.

Un contrato de arrendamiento debe contener básicamente, los siguientes aspectos:

- Nombre del arrendador y arrendatario.
- La ubicación del inmueble.
- Descripción detallada del inmueble objeto del contrato y de las instalaciones y accesorios con que cuenta para el uso y goce del mismo, así como el estado que guardan.
- El monto de la renta.
- La garantía en su caso.
- La mención expresa del destino habitacional del inmueble arrendado.
- El término del contrato.
- Las obligaciones que tanto el arrendador como el arrendatario contraigan adicionalmente a las establecidas en la ley.

El contrato se divide en:

A. DECLARACIONES INICIALES.

Localidad.

Dirección del inmueble claramente señalando calle, número interior y exterior, colonia, delegación o municipio, superficie y número de cuenta predial.

Contratantes.

Nombre completo del arrendador o de su representante legal, domicilio, número de teléfono y Registro Federal de Contribuyentes.

Nombre completo del arrendatario, domicilio (el inmueble arrendado), número de teléfono.

Fiador.

Generalmente en los contratos de arrendamiento, el fiador renuncia a una serie de derechos que posee, lo que trae como consecuencia que responde de las obligaciones del inquilino hasta el momento en que éste haga entrega del inmueble alquilado.

Garantía.

Se solicita un fiador que acredite su solvencia económica señalando como garantía de cumplimiento un bien inmueble de su propiedad libre de gravámenes

Renta.

Se cubrirá en la forma y monto convenido.

Destino de la Localidad.

Especificar el uso que se le dará a la propiedad.

B. CLAUSULADO DEL CONTRATO DE ARRENDAMIENTO.

Después de las declaraciones iniciales sigue la redacción de las cláusulas que componen propiamente el contrato de arrendamiento. Estas cláusulas pueden variar, dependiendo entre otras cosas, de las condiciones físicas en las que se entregue el inmueble o dependiendo de las necesidades particulares del inquilino.

Cláusulas relativas a la renta y al depósito.

Cláusulas relativas al término del contrato.

Cláusulas relativas a la localidad misma.

Cláusulas relativas a los servicios con que cuenta el inmueble.

Cláusulas relativas al fiador.

Cláusulas relativas a posibles controversias.

C. FECHA DEL CONTRATO.

D. FIRMA DEL CONTRATO.

1. 5. DESARROLLO DEL ARRENDAMIENTO DE BIENES INMUEBLES EN LOS ÚLTIMOS AÑOS.

En México, el problema de la demanda de vivienda en las grandes ciudades es sumamente preocupante y con el tiempo se agrava cada vez más, porque aún cuando existe demasiada oferta, la demanda la supera año con año, lo que provoca un déficit de vivienda que deberá ser tratado en el corto plazo, ya que de no ser así se corre el riesgo de que el problema se salga de control.

El déficit habitacional del país, que de acuerdo con los datos del INEGI en el Censo de 1990 asciende a 5 millones de viviendas, corresponde casi en su totalidad a habitaciones consideradas como inadecuadas en función de su localización, su espacio y del tipo de materiales con que están edificadas; entendiéndose como vivienda al espacio delimitado normalmente por paredes y techos de cualquier material, donde viven una o más personas, duermen, preparan alimento, comen y se protegen del medio ambiente.

Delimitaremos el estudio del problema del déficit de vivienda en el área geográfica a la que se enfoca esta investigación y que es el Distrito Federal. Tan sólo en el D. F. el déficit anual ascendió a 45 mil viviendas⁵, esta cifra se eleva cada año debido al crecimiento natural de la población, agravándose la escasez principalmente por el arribo de personas que emigran del campo a la ciudad o bien de otras ciudades en busca de mejores oportunidades.

Aunado a lo anterior, la recesión económica, el incremento en el precio de materiales, la falta de seguridad jurídica en la tenencia de la tierra y la incapacidad legislativa y judicial para reglamentar y ejecutar los arrendamientos y los contratos relativos a la propiedad de bienes inmuebles han impedido el desarrollo de la construcción de viviendas en México.

Es por esto que el arrendamiento representa una excelente alternativa para cualquier persona que necesite una vivienda digna y que por sus recursos económicos no pueda adquirir en forma propia. En el Distrito Federal el 25.64% (458,829 viviendas arrendadas/1,789,171 total de viviendas) de la población arrienda una vivienda⁶. Estas cifras nos pueden dar una idea de la importancia que tiene la actividad del arrendamiento en el ámbito social y económico.

Las leyes proteccionistas hacia el inquilino y la actitud que ha tomado el Poder Legislativo ha provocado que los propietarios de bienes inmuebles no encuentren atractivo el negocio del arrendamiento y menos si el inmueble se destina a casa-habitación.

⁵ Primer Informe de Gobierno de Cuauhtémoc Cárdenas, septiembre de 1998.

⁶ INEGI. Censo General de Población y Vivienda, 1990.

La duración de un juicio de arrendamiento es tan larga, que obviamente crea inquilinos morosos e incumplidores del contrato de arrendamiento, puesto que estos se dan cuenta de que pueden vivir con una misma renta el tiempo que dure el juicio.

Esto hace necesario no solo aumentar el acceso a una vivienda propia, sino también generar más viviendas que se den en arrendamiento. Así, mientras que la población total en el último censo⁷ aumentó a una tasa media anual del 0.9% se observó una contracción de la vivienda en arrendamiento del 2.5%.

Según los estudios de investigación realizados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en 1980 la vivienda en arrendamiento representaba el 41.7% del total de la inversión del país, y en 1990 sólo representaba un 25.6%. Esto muestra una drástica disminución en la oferta de este tipo de satisfactor.⁸

En 1985, se efectuaron reformas al Código de Procedimientos Civiles en materia de arrendamiento. Sin embargo, se ha observado que dichas reformas han tenido un efecto inhibitorio en la inversión en vivienda para arrendamiento en el D.F., lo cual ha deteriorado un ya de por sí, grave rezago habitacional. Más adelante, en 1993 vuelven a surgir reformas al Código como un procedimiento para dirimir controversias entre arrendador y arrendatario; sin embargo, es notorio que todavía hace falta mucho por hacer a este respecto.

A su vez, el decremento en la oferta ha provocado que, a pesar de las limitaciones legales, las rentas se vieran incrementadas, en virtud del aumento en la demanda con relación a la oferta existente. Asimismo, se ha propiciado un grado de incertidumbre que no alienta la creación de más viviendas en arrendamiento y tampoco protege los intereses y derechos de las partes.

Las leyes deben sustentarse en la realidad social y adecuarse a las circunstancias cambiantes, ya que si esto no ocurre no podrán cumplir con el propósito para el que fueron creadas. En ocasiones sus fines de protección a ciertos grupos pueden, sino se ajustan, tener efectos contrarios a sus objetivos iniciales, esto es especialmente cierto en materia de arrendamiento, ya que como consecuencia de reformas inadecuadas y planes mal estructurados se puede llegar a complicar más el problema en lugar de encontrar algún camino para su solución.

⁷ INEGI. La vivienda en arrendamiento en México. 1990.

⁸ Estudio Comparativo de los Procedimientos en materia de arrendamiento inmobiliario según las reformas de 1993. Gallo Solórzano, Marcela. México, 1996.

Mientras no se atiendan adecuadamente las causas que provocan el déficit habitacional, éste seguirá agravándose, los planes para reducirlo han fracasado y la creación de diversas instituciones como el Instituto para el Fomento de la Vivienda de los Trabajadores (INFONAVIT), el Fondo para la Vivienda del ISSSTE (FOVISSSTE) y los organismos regularizadores de la tenencia de la tierra como la Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra (CORET) no han podido cumplir con las demandas sociales.

La desaparición de las viviendas en arrendamiento, es un riesgo grave porque representa el medio para vivir dignamente de aquellas personas o familias que no tienen manera de comprar un departamento, condominio, casa o terreno por no estar al alcance de sus posibilidades. Por otro lado, se debe tomar muy en cuenta los derechos de los propietarios, ya que para éstos, el arrendamiento de sus inmuebles constituye una fuente de ingresos y el que las leyes les otorguen garantías, promovería el desarrollo de esta importante actividad.

1. 6 COMPAÑÍAS INMOBILIARIAS EN LA ADMINISTRACIÓN DE INMUEBLES EN ALQUILER.

Las compañías inmobiliarias son organizaciones que enfocan sus esfuerzos en la comercialización, construcción, administración y arrendamiento de la propiedad inmueble. Sus funciones juegan un papel clave para el desarrollo de vivienda, ya que participan de forma directa en la construcción y comercialización de nuevas propiedades, o bien en la venta, administración y arrendamiento de propiedades desocupadas.

Entre las principales actividades que desempeñan estas compañías tenemos:

Compra Venta:

Se trata de la principal actividad que desempeñan estas empresas, consiste en asesorar al propietario en el precio de venta del inmueble, anuncio y promoción de la propiedad, enlaces con corredurías para la agilización de la venta o compra, investigación crediticia del prospecto y averiguaciones previas sobre este, asesoramiento para evitar problemas posventa.

Avalúos:

Consiste en establecer el precio real de la propiedad para su venta o alquiler.

Construcción:

Algunas compañías inmobiliarias o fraccionadoras, manejan proyectos de construcción de casas, edificios, fraccionamientos, centros comerciales, etc.

Arrendamiento:

La función que desempeñan las inmobiliarias al respecto es la de asesorar al propietario en los diferentes aspectos que intervienen en el arrendamiento, tales como el precio de renta del bien, la promoción, anuncio y exhibición del mismo, la investigación de la solvencia del prospecto, la elaboración del contrato de arrendamiento, la suscripción de alguna fianza, etc.

Esta actividad ha cobrado gran importancia en los últimos años, el principal factor se debe a que la compraventa de inmuebles se ha visto severamente afectada por las recientes crisis del país. Ante la falta de financiamiento para adquirir una vivienda propia, la mayor parte de la población mexicana ha tenido que tomar como alternativa de vivienda el arrendamiento, hay que recordar que la crisis de 1995 trajo consigo desestabilidad económica y financiera, alzas en las tasas de intereses, ausencia de créditos hipotecario, etc. lo que hace que la gente se vea desfavorecida para adquirir un hogar ante la falta de activo circulante.

Este problema orilló a las compañías inmobiliarias a buscar nuevas alternativas de desarrollo, encontrando en el arrendamiento su mejor opción, a tal grado que actualmente existen compañías que se dedican básicamente a esta actividad.

Administración:

Aunque son muchas las compañías que se dedican a intermediar en el arrendamiento de bienes inmuebles, son pocas las que se encargan de administrar los inmuebles destinados al arrendamiento.

Las compañías administradoras de bienes inmuebles son empresas que después de arrendar la propiedad, extienden sus servicios al manejo de la localidad rentada, tales como el cobro de la renta, la luz, el agua, teléfono, depósito de renta, mantenimiento a la propiedad, asesorar al propietario en materia legal, juicios de desahucio o conflictos con el inquilino, pagar servicios tales como agua, luz, teléfono, declaración de impuestos, etc., renovar los contratos celebrados y las fianzas suscritas, etc., es decir, de realizar todas las actividades de administración en general necesarias una vez que se ha arrendado una propiedad.

Capítulo 2.

LA FIANZA EN EL ARRENDAMIENTO DE BIENES INMUEBLES.

2.1 GENERALIDADES.

LOCALIZACIÓN DE LAS AFIANZADORAS DENTRO DEL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO

Organismos e instituciones que integran el sistema financiero mexicano

El sistema financiero mexicano está integrado por un conjunto de autoridades representadas por dependencias del Gobierno Federal, banca comercial, banca de desarrollo y otras Instituciones de crédito, así como por empresas financieras no bancarias, como son las aseguradoras, afianzadoras, casas de bolsa, almacenadoras, uniones de crédito, sociedades de inversión y casas de cambio.

Dichas entidades participan de forma coordinada en el desarrollo económico y financiero del país, por medio de las diferentes operaciones e instrumentos que manejan, fomentando el ahorro y el apoyo a las actividades productivas y de comercialización. Enseguida se muestra un esquema de la ubicación de las compañías afianzadoras dentro del Sistema Financiero Mexicano.

ESQUEMA DEL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO



2.2 CONCEPTO Y NATURALEZA JURÍDICA DE LA FIANZA.

CONCEPTO DE FIANZA CIVIL

“Es un contrato por el cual una persona se compromete con el acreedor a pagar por el deudor, si éste no lo hace”. Art. 2794 del Código Civil.

Este tipo de fianza puede ser otorgada por cualquier persona, pero de acuerdo al código en materia con las siguientes limitaciones:

- que la fianza no se otorgue en forma de póliza
- que el otorgamiento no sea sistemático
- que no se anuncie públicamente
- que no empleen intermediarios

Actualmente, en el Código Civil para el D. F. se define a la fianza como un contrato en el que intervienen mediante vínculo contractual, un acreedor, un deudor principal y un fiador.

En materia de arrendamiento inmobiliario es muy común que aparezca la figura del fiador civil o aval como requisito para la firma del contrato de arrendamiento. En este caso, el arrendador representa al acreedor, el deudor principal es el arrendatario o inquilino y la persona física que actúa como aval se compromete con el arrendador a cumplir con las obligaciones del inquilino en caso de que éste no lo haga.

CONCEPTO DE FIANZA DE EMPRESA

Es un contrato por medio del cual una institución de fianzas, debidamente autorizada por el Gobierno Federal (SHCP), se compromete a título oneroso, mediante la expedición de una póliza de fianza a garantizar el cumplimiento de una obligación, ante un acreedor, en caso de que el deudor principal no cumpla.

Del concepto anterior se desprenden las siguientes características:

- que la fianza se otorgue a título oneroso
- que el fiador sea una persona moral debidamente autorizada por la SHCP
- que se garantice la obligación mediante la póliza

En los últimos años se ha extendido el uso de la fianza de arrendamiento como una forma de protección para el arrendador, porque representa una garantía otorgada por una Afianzadora. En la práctica, al realizar un contrato de arrendamiento es recomendable utilizar este tipo de fianzas además de la figura del aval. A la afianzadora para el corto plazo, pues durante la vigencia de la fianza el arrendador recibirá, previo el trámite correspondiente, el pago de las mensualidades no cubiertas oportunamente, y al aval para el largo plazo, ya que la fianza tiene una vigencia temporal y en el caso de que el contrato de arrendamiento se prolongue; por ejemplo en el caso de un procedimiento judicial, este instrumento quedaría sin garantía, sin embargo el aval permanece con todas sus garantías vivas y vigentes.

Según los conceptos anteriores, cuando en el contrato de arrendamiento interviene la garantía de una persona física como aval para responder ante el arrendador por las obligaciones del inquilino, la fianza se considera civil. Cuando interviene una Compañía Afianzadora como fiador del arrendatario, la fianza se convierte en fianza de empresa ya que estas instituciones están debidamente autorizadas para otorgar este servicio.

En este capítulo nos referiremos a la fianza de empresa ya que, dentro de esta clasificación se encuentra la fianza de arrendamiento, diseñada pensando específicamente en el problema del arrendamiento de bienes inmuebles.

2.2.1. Características del Contrato de Fianza de Empresa.

El contrato de fianza tiene las siguientes características:

- **Es consensual**, o sea, para perfeccionarse requiere la manifestación expresa de las partes (es decir, el consentimiento);
- **es formal**, ya que, a diferencia de la fianza civil, el contrato de fianza de empresa debe perfeccionarse mediante la forma escrita, con la emisión de una póliza en la cual se garantiza la obligación principal que le dio origen y mediante la suscripción del contrato de fianza;
- **es accesorio**, en virtud de que sólo podrá existir si hay una obligación principal en que apoyarse;
- **es oneroso**, pues se cobra una contraprestación denominada prima, por el servicio que la afianzadora otorga como garante de terceras personas;
- **es de garantía personal**, ya que el fiador funge como garante;

- **es aleatorio**, en virtud de que la afianzadora no sabe en qué momento puede exigirse la fianza;
- **es de adhesión** porque las afianzadoras, para formalizar sus operaciones con sus fiados, utilizan contratos de machote, en los cuales el solicitante-fiado no tiene opción a deliberar las cláusulas del contrato que firmará para constituirse en fiado o, en su caso, obligado solidario.

2.3. ELEMENTOS PERSONALES QUE INTERVIENEN EN LA CONTRATACIÓN DE UNA FIANZA

Los elementos personales que intervienen en la contratación de una fianza son: el beneficiario de la póliza, el fiado, el solicitante o proponente de la fianza, el obligado solidario, el intermediario (o agente) y la afianzadora (o fiador).

Beneficiario de la póliza

Es la persona física o moral a quien se otorga la fianza. Generalmente, las entidades de la Administración Pública Federal son los principales consumidores de fianzas, sobre todo para garantizar tanto la seriedad de las ofertas o presupuestos en concursos o licitaciones en contratos o pedidos, como el anticipo, cumplimiento de entrega, buena calidad, etc.

Dicha persona siempre será el acreedor en la relación contractual de la obligación principal.

Fiado

Es la persona física o moral a nombre de quien se emite la póliza, la cual debe cumplir con cualquier obligación válida y legal, por regla general este elemento personal es el deudor principal en la relación contractual de la obligación principal

Solicitante o proponente de la fianza

Es la persona física o moral que solicita el servicio de afianzamiento y que en la mayoría de los casos se trata del mismo fiado.

Este elemento personal comúnmente se presenta en las fianzas judiciales de tipo penal, en las cuales se garantiza la libertad bajo fianza, toda vez que el fiado generalmente se encuentra recluido en alguna cárcel en cuyo supuesto su abogado funge como solicitante de la fianza.

Obligado solidario

Es la persona física o moral que se compromete con sus bienes de forma colateral a cumplir la obligación contraída por el fiado ante la afianzadora, en caso de que el fiado no cumpla.

Eventualmente, este personaje se incorpora a la relación contractual de fianza sólo en aquellos casos en que éste no pueda respaldar por sí solo la obligación originada en la fianza.

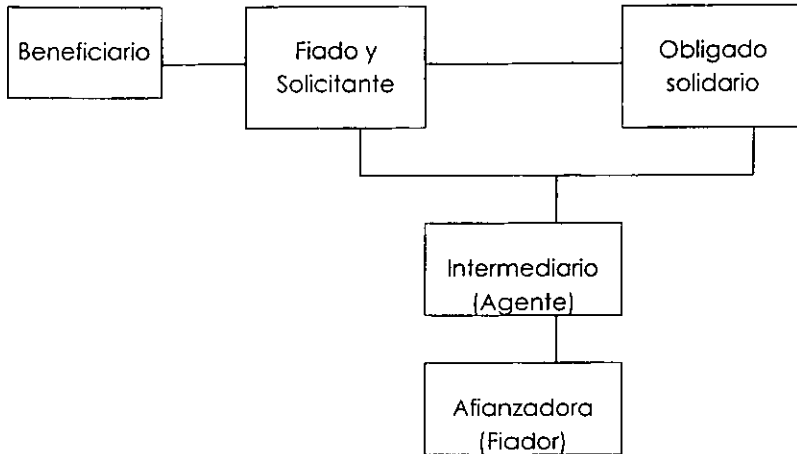
Intermediario (o agente)

Es la persona física o moral que pone en contacto a dos extremos (cliente-fiado y afianzadora) de una relación jurídica comercial, a cambio de la cual, la afianzadora percibe una remuneración llamada comisión por la prestación de sus servicios.

Afianzadora (o fiador)

Afianzadora: es una sociedad mercantil, legalmente autorizada por la SHCP, cuyo objeto es comprometerse a título oneroso, mediante la expedición de una póliza, a cumplir obligaciones de contenido económico contraídas por personas físicas o morales, ante otras personas físicas o morales, privadas o públicas.

La función primordial de la afianzadora es expedir fianzas mediante el cobro de una prima inicial por un periodo determinado, así como las renovaciones o prórrogas que correspondan, hasta que quede cancelada totalmente la fianza.

ESQUEMA DE LOS ELEMENTOS PERSONALES QUE INTERVIENEN EN LA OPERACIÓN DE AFIANZAMIENTO**2.4. CLASIFICACIÓN DE LA FIANZA DE EMPRESA EN EL SECTOR AFIANZADOR MEXICANO**

El sector afianzador mexicano, ha clasificado la fianza de empresa en cuatro ramos:

- Ramo I.** Fianza de Fidelidad.
- Ramo II.** Fianzas Judiciales.
- Ramo III.** Fianzas Administrativas.
- Ramo IV.** Fianzas de Crédito.

2.4.2.1 Ramo I. Fianza de Fidelidad

Este tipo de fianzas garantizan el resarcimiento del daño patrimonial que cause un empleado por la comisión de un delito en contra de los bienes de la empresa beneficiaria o de los que ésta sea jurídicamente responsable.

La fianza de fidelidad puede ser expedida hasta por la cantidad que determine la empresa beneficiaria y en las siguientes modalidades:

- a) Fianza Individual
- b) Fianza Colectiva

2.4.2.2. Ramo II. Fianzas Judiciales

Este tipo de fianzas garantizan el cumplimiento de los deberes y obligaciones o actos de particulares o del sector público dentro de un procedimiento judicial o derivado de resoluciones judiciales.

En el caso de la Fianza Proliber, es una tarjeta que integra un seguro, una fianza y asesoría jurídica que cubre un seguro de responsabilidad civil por daños a terceros en sus bienes y en sus personas. Una fianza para garantizar la libertad provisional en caso de un accidente, y la liberación del vehículo. Defensa jurídica durante el proceso judicial como consecuencia de accidentes de tránsito.

Se dividen en:

- a) Fianzas Penales
- b) Fianzas No Penales
- c) Proliber

2.4.2.3. Ramo III. Fianzas Diversas y Administrativas

La fianza diversa es aquella que garantiza cualquier obligación válida, legal y de contenido económico, la cual se celebra entre particulares (personas físicas o morales).

La fianza administrativa es aquella que garantiza cualquier obligación válida, legal y de contenido económico, la cual es celebrada entre un particular (fiado), persona física o moral, y una entidad de la Administración Pública Federal (beneficiario).

En este ramo se encuentran solicitantes que requieren de este tipo de fianzas, como los siguientes:

- a) De Obra
- b) Proveedores
- c) Fianzas Fiscales
- d) Arrendamiento
- e) Otras

2.4.2.4. Ramo IV. Fianzas de Crédito

Es un instrumento operativo y legal, que garantiza la obligación de pago de recursos monetarios de compromisos crediticios entre empresas.

En este ramo se agrupan los siguientes tipos de fianzas:

- a) Suministro
- b) compraventa
- c) Arrendamiento financiero
- d) Otras

2.5. LA FIANZA DE ARRENDAMIENTO DE BIENES INMUEBLES

Las fianzas de arrendamiento puro pertenecen a la clasificación de Fianzas Administrativas, ya que como se sabe, los contratos de arrendamiento se celebran generalmente entre particulares (personas físicas o morales).

El arrendamiento puro se define como el contrato en virtud del cual una persona llamada arrendador, se compromete a conceder el uso y goce temporal a otro, llamado arrendatario, a un plazo determinado a cambio de un precio cierto tasado en dinero.

Se emplea el término de arrendamiento puro en lo que se refiere al arrendamiento de bienes muebles y bienes inmuebles. Existe una fianza específica para cubrir el riesgo objeto de esta investigación que es el incumplimiento en el pago de las rentas: la fianza de arrendamiento de bienes inmuebles.

FIANZA DE ARRENDAMIENTO DE BIENES INMUEBLES.

En este caso se exige una fianza al arrendatario o inquilino para que garantice el pago de las rentas derivadas del arrendamiento de algún inmueble.

Dicha fianza se creó para proteger los intereses de los arrendadores de inmuebles, principalmente de casa-habitación, bodegas, locales comerciales e industriales. El monto de la fianza debe ser por la suma de las mensualidades de renta por cobrar consignados en el contrato de arrendamiento, que generalmente es de doce. También se puede garantizar el pago de otros conceptos, como el servicio de agua, de luz y de teléfono, que pueden incluirse en la misma póliza.

2.6. ASPECTOS OPERACIONALES EN LA FIANZA DE ARRENDAMIENTO DE BIENES INMUEBLES.

Desde el punto de vista de origen de la fianza de arrendamiento, se considera como un contrato accesorio, ya que no puede existir por sí solo sin una obligación válida, sino únicamente unido al contrato principal que en este caso es el contrato de arrendamiento.

Es el tipo clásico de los contratos que se celebran con la intervención de tres partes, para garantizar el contrato de arrendamiento que existe entre el fiador y el arrendatario, no pudiendo sufrir alteración alguna en sus estipulaciones, sino es con la anuencia del beneficiario de la póliza.

Esta fianza tiene por objeto que, a solicitud del arrendador, una compañía afianzadora (fiador) se comprometa a pagar las rentas por el arrendatario en caso de que éste no cumpla con los pagos de las rentas, es decir, se respalda el riesgo de incumplimiento de la obligación del arrendatario.

El arrendatario mediante el pago a la afianzadora de una cuota llamada prima, garantiza que ésta responda por el pago de las rentas; no obstante, esta prima se determina haciendo una estimación de los ingresos que requiere la Compañía, para que éstos le permitan solventar los gastos de operación y dejen un margen de utilidad con relación al capital invertido por lo que la afianzadora se respalda mediante el requerimiento de una garantía adecuada para que el negocio pueda ser rentable. Estas garantías pueden ser prenda, hipoteca, fideicomiso, obligación solidaria, contrafianza o afectación en garantía.

Un problema que enfrentan las instituciones de fianzas es el hecho de que aún cuando cuentan con suficientes garantías en la mayoría de los casos, conlleva periodos prolongados para su recuperación, lo que pone en riesgo su liquidez para cumplir con las reclamaciones que se les presentan. Aunado a esto, en el caso de la fianza de arrendamiento, según la experiencia de las compañías afianzadoras, resulta muy poco atractivo al negocio debido a que existen múltiples factores que impiden el que las afianzadoras puedan hacer efectiva la recuperación mediante sus garantías. Esto se debe principalmente a una deficiente expedición de la fianza, porque muchas veces se toma el negocio sin una adecuada investigación, cuando se presentan las reclamaciones la afianzadora debe cumplir con los pagos y no es capaz de recuperarse mediante las garantías ya que éstas no son suficientes, se encuentran con trabas legales o incluso no existen.

2.6.1. Pasos para la expedición de una Fianza

Por lo regular, las compañías afianzadoras emplean una metodología para determinar si toman un negocio, la cual se describe a continuación:

1. **Viabilidad del Negocio.** Con la validez y legalidad del documento fuente se podrá determinar si la operación es posible y lícita.
2. **Análisis de Solvencia.** Llamamos solvencia al conjunto de elementos requisitados para la expedición de una fianza, una vez siendo viable.

La solvencia de las personas puede ser de tres tipos: Moral, Técnica, Económica.

- a) **Solvencia Moral.** Este tipo de solvencia es muy subjetiva, sin embargo podemos inferir que una persona, sea fiado u obligado solidario es moralmente solvente cuando reúne requisitos de honradez, rectitud, experiencia, permanencia en el mercado, prestigio, en fin todos aquellos elementos que nos llevan a presumir que esa persona va a cumplir con sus obligaciones garantizadas.
- b) **Solvencia Técnica.** Se presenta cuando el fiado reúne elementos objetivos y subjetivos, es decir cuando tiene los suficientes recursos materiales y humanos que le permitan cumplir con las obligaciones contraídas.
- c) **Solvencia Económica.** Se refleja prácticamente en la capacidad financiera que tenga el fiado o su obligado solidario para hacer frente a sus obligaciones.

Este tipo de solvencia es analizada con los estados financieros que sean proporcionados a la Institución fiadora, los cuales preferentemente deberán tener una antigüedad no mayor a 3 meses.

Independientemente de lo anterior, el fiado y el obligado solidario en su caso, deben reunir garantías de respaldo, las cuales se traducen en prenda, hipoteca, fideicomiso, obligación solidaria, contrafianza, afectación en garantía, etc. de conformidad con el artículo 24 de la Ley Federal de Instituciones de Fianzas, las cuales son requeridas por la Institución fiadora, desde el momento mismo de la requisición de la documentación para la suscripción de la póliza de fianza y cuyos requisitos a continuación se detallan:

REQUISITOS MÍNIMOS NECESARIOS PARA EL OTORGAMIENTO DE FIANZAS		
Personas Físicas	Personas Morales	Obligado Solidario
<p>Para el trámite deberá presentar lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Documento que dará origen a la fianza (contrato) 2. Cuestionario 3. Contrato de fianza 4. Comprobante de domicilio 5. Identificación oficial 6. Cédula de identificación fiscal o de su alta en la S.H.C.P. 7. Comprobante de ingresos o última declaración ante Hacienda 8. Escritura de bien(es) inmueble(s) o relación patrimonial con datos del registro público de la propiedad (firmada) 9. Certificado de libertad de gravamen o investigación del inmueble a través de la afianzadora 	<p>Para iniciar el trámite deberá presentar lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Documento que dará origen a la fianza (contrato) 2. Cuestionario 3. Contrato de fianza firmado por el representante que cuente con poder para actos de administración 4. Identificación oficial del representante legal 5. Cédula de identificación fiscal de la empresa o de su alta en la S.H.C.P. 6. Escritura constitutiva de la empresa con datos del R.P.P. y el Código con sus últimas modificaciones en su caso, así como poder notarial del representante que firma 7. Estados financieros o balance general firmado por el contador y el principal funcionario (antigüedad máxima de 3 meses, en hoja membretada, así como identificación oficial de ambos) 	<p>Persona Física</p> <p>Se solicitarán los mismos documentos del solicitante Persona Física a excepción del primer punto.</p> <p>Persona Moral</p> <p>Se solicitarán los mismos documentos del cliente Persona Moral a excepción del primer punto y el representante legal deberá contar con poder para actos de dominio</p>

3. Emisión de la póliza.

Es la expedición del documento, una vez determinada su viabilidad jurídica, económica y analizadas las contragarantías de recuperación junto con los requisitos básicos.

2.7. SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR AFIANZADOR MEXICANO.

El campo de acción de la fianza es sumamente amplio debido a que toda obligación es susceptible de ser afianzada. Puede haber tantos casos de fianza como obligaciones posibles de garantizar existan. Esto le da una gran importancia a la fianza en cuanto a que existe una gran demanda por atender en el mercado afianzador por lo que el negocio resulta muy atractivo y rentable.

Existen infinidad de actividades económicas, industriales, comerciales, de servicios, y dentro de éstas se encuentran miles de empresas operando para satisfacer los bienes que le son demandados y para ello deben garantizar sus obligaciones a través de la fianza.

Asimismo existen muchas personas físicas que contraen compromisos contractuales (arrendamiento, juicios, cuestiones fiscales) que al igual que las personas morales se comprometen a cumplir y para ello deben respaldar su deber, con una fianza.

Por lo que se refiere a la Fianza como un Servicio, podemos decir que:

- Es de necesidad para quien la solicita pues es una garantía segura de cumplimiento para el beneficiario.
- No se requiere una labor directa de ventas, a excepción de la Fianza de Fidelidad, sino más bien de presencia al momento que surjan las necesidades del cliente y de asesoramiento técnico.
- El precio que se cobra para la obtención del servicio de afianzamiento, es una prima que será calculada en función al monto de la fianza solicitada.
- El servicio es rápido, siempre y cuando el solicitante reúna los requisitos legales y financieros solicitados por la afianzadora.
- La vida del servicio será en función del tiempo que dure la obligación económica a garantizar.
- Únicamente pueden expedirse como consecuencia del surgimiento de un contrato o convenio, que especifica la obligación a garantizar y que va transcrita en el texto de la fianza.

La fianza de arrendamiento se ofrece en las afianzadoras como un servicio debido principalmente a que sus resultados no han sido muy satisfactorios; en algunas de las afianzadoras más importantes del país, los datos que se revelan son que del total de reclamaciones pagadas, aproximadamente el 20% no es recuperable; lo cual origina que este tipo de fianza sobreviva principalmente como un servicio en adición a la venta de otro tipo de fianzas, siendo considerada por el sector afianzador como muy poco rentable.

Capítulo 3.

EL RIESGO EN EL ARRENDAMIENTO DE INMUEBLES DESTINADOS A CASA HABITACIÓN.

3.1 DEFINICIÓN DE RIESGO.

Con frecuencia el hombre está expuesto a una serie de innumerables sucesos o riesgos, cuyo origen puede ser de carácter natural o propiamente humano, que pueden generar consecuencias favorables o adversas. Sin embargo, esta palabra comúnmente se asocia con un daño, con la exposición a una amenaza a la integridad física y/o económica, y, frente a ello, el propio individuo puede ser indiferente o previsor, para evitar o disminuir la pérdida que se provoca cuando se produce el evento.

Las Instituciones de Seguros y las Compañías Afianzadoras, tienen al riesgo como razón de ser de su principal producto, el seguro y la fianza respectivamente, los cuales fueron creados específicamente para otorgar una protección a sus clientes mediante la cobertura de riesgos diferentes en cuanto a naturaleza e intensidad y que reflejan la manifestación de eventos económicamente perjudiciales.

La amenaza de daño que no se sabe si se convertirá o no en realidad, ni a quién o a quienes lesionará, es lo que llamamos riesgo, cuya definición es eventualidad dañosa, o la incertidumbre de que un suceso pueda ocurrir y que ocasiona una pérdida económica.⁹

Características esenciales que se presentan en un riesgo:

1. **Incierto.** Sobre el riesgo ha de haber una relativa incertidumbre, pues el acontecimiento de su existencia real haría desaparecer la aleatoriedad, principio básico tanto del seguro como de la fianza.

La incertidumbre no sólo se refiere a la probabilidad de que el evento se presente o no se presente, sino que en algunas ocasiones se conoce con certeza que ocurrirá, pero se ignora cuándo.

2. **Posible.** Ha de existir posibilidad de ocurrencia de la eventualidad dañosa o riesgo. Tal posibilidad o probabilidad tiene dos limitaciones extremas: de un lado, la frecuencia; de otro, la imposibilidad. Esto se refiere a que el riesgo no debe ser ni tan raro ni tan frecuente.

⁹ Revista Mexicana de Seguros, Fianzas y Finanzas.

3. **Concreto.** El riesgo para poder ser estudiado y medido primero debe estar bien definido; ha de ser analizado y valorado, cualitativa y cuantitativamente.
4. **Lícito.** El riesgo que se intente asegurar o afianzar no debe ir en contra de las reglas morales o de orden público, ni en el perjuicio de terceros, pues de ser así, la póliza que lo protegiese estaría afectada de nulidad.
5. **Fortuito.** El riesgo debe provenir de un acto o acontecimiento ajeno a la voluntad humana de producirlo. No obstante, en seguros es indemnizable el siniestro producido a consecuencia de actos realizados por un tercero, ajeno al vínculo contractual que une a la empresa y al asegurado.

En fianzas, teóricamente el riesgo también deberá ser fortuito y accidental; excluyendo todo lo que sea consecuencia de causas específicas o dependa directamente de la voluntad del hombre, considerando que en el contrato de fianza, tal evento está totalmente respaldado por las garantías de recuperación.

Doctrinalmente al riesgo también se le considera como:

- a. La posibilidad de un evento dañoso para una persona a condición de que recaiga sobre un valor en el cual ésta tenga interés de que no se produzca un perjuicio económico.
- b. La eventualidad de que suceda un acontecimiento futuro, incierto o de plazo indeterminado, que no depende de la voluntad de los individuos.

3.2 CLASIFICACIÓN DEL RIESGO.

La clasificación de riesgos posibles es muy minuciosa, según el punto de vista con el que se aborde el tema.

Entre los principales, cabe distinguir las siguientes:

A) Según el objeto sobre el que recae.

Riesgo Patrimonial. Aquel que implica una amenaza de disminución o pérdida total o parcial del patrimonio de una persona.

Riesgo Personal. Aquel que afecta a circunstancias de la persona, tales como su salud, integridad física o mental, capacidad para el trabajo, vejez o sobrevivencia.

B) Según su regularidad estadística.

Riesgo Ordinario. Es aquel cuya ocurrencia es susceptible de medición estadística y que, en su planteamiento y efectos previsibles, responde a las pautas comunes de reacción, respuesta o comportamiento.

Riesgo Extraordinario. Es aquel que se presenta con irregular ocurrencia estadística y por la magnitud y/o naturaleza de sus causas y efectos, excede el comportamiento de un riesgo normal.

D) Según su grado de intensidad.

Riesgo Variable. Aquel que implica diversa graduación o cuantía en su realización, por ejemplo el riesgo de incendio.

Riesgo Constante. Aquel que siempre implica la misma intensidad y graduación de efectos en su realización, por ejemplo el riesgo de muerte.

E) Según su proximidad física respecto de otros riesgos.

Riesgo Distinto. Es aquel que no tiene relación ni conexión con ningún otro. Así en el seguro de incendio, recibe este nombre el edificio separado de otro por un espacio, libre y descubierto, de más de cinco metros de ancho.

Riesgo Común. Se dice que dos o varios bienes u objetos constituyen riesgo común cuando la propia naturaleza y proximidad de ellos obliga a considerarlos como un riesgo único, puesto que la ocurrencia de uno afectaría inexorablemente a las restantes. En este sentido, se habla de riesgos comunes (o cúmulos de riesgos), por ejemplo respecto a las personas que viajan en un mismo avión, respecto a las diversas viviendas que constituyen un mismo inmueble, etc.

Riesgo Contiguo. Aquel que, aún siendo independiente, está en contacto con otro, por lo que de ocurrir, el daño puede transmitirse a otro. Por ejemplo, el caso de dos edificios separados por un muro intermedio.

Riesgo Próximo (o inmediato). Aquel que, aunque separado de otro, está a una distancia lo suficientemente pequeña como para que el daño que se presente en uno afecte al otro.

F) Según su comportamiento con el paso del tiempo.

Riesgo Progresivo. Aquel que va aumentando con el transcurso del tiempo. Por ejemplo, el riesgo de muerte a una persona.

Riesgo Regresivo. Aquel que va disminuyendo con el transcurso del tiempo; por ejemplo, el riesgo de no cobrar un crédito pendiente a medida que el deudor va reembolsando su importe en los plazos estipulados.

3.2.1 Otras clasificaciones:

Riesgo Financiero. Aquel que corresponde con la capacidad económica de la persona que desea una protección contra alguna amenaza patrimonial, en relación con el capital en riesgo.

En el caso de la fianza, aquel que corresponde con la capacidad económica del fiado, en relación con el capital afianzado y el tipo de fianza que desea contratar.

Riesgo Especulativo. El que, por su carácter comercial, es propio del negocio de las empresas y determina que, en función del mismo, pueden obtenerse mayores o menores beneficios. Es concepto opuesto al riesgo puro.

Riesgo Puro. El que corresponde estrictamente a la posibilidad de que un hecho ocurra.

3.3 CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO EN EL ARRENDAMIENTO.

Defínase el riesgo como un evento aleatorio al cual corresponde una determinada probabilidad de suceso y un costo determinado. Bajo esta definición podemos concluir que el incumplimiento en el pago de las rentas por el alquiler de un inmueble es ciertamente un riesgo ya que el arrendador no puede tener conocimiento de cuándo puede ocurrir, si ocurrirá y el que se presente le representa un perjuicio económico.

También cumple con las características esenciales del riesgo:

- Es incierto, ya que como se mencionó anteriormente, existe la incertidumbre de que ocurrirá e incluso se ignora en qué momento;
- Es posible que se presente, ya que como sabemos existen muchas causas por las que el inquilino puede dejar de cumplir con su obligación de pagar la renta;
- Es un riesgo concreto, porque existe la posibilidad de cuantificarlo si se conoce el valor de las obligaciones del arrendatario (rentas);
- Es lícito, porque en las leyes está debidamente tipificado el problema de incumplimiento de las obligaciones por parte del arrendatario; y
- Es fortuito, ya que el que se presente se puede considerar como contingente o accidental; por que el hecho de que el arrendatario incumpla con sus obligaciones generalmente se encuentra respaldado por las garantías de recuperación otorgadas por el fiador.

Se asume entonces que es de suma importancia comprobar la calidad de las garantías de recuperación ya que de no existir se podría presentar el incumplimiento de las obligaciones como un acto mal intencionado por parte del inquilino.

Es muy común que dentro del mercado afianzador exista confusión de términos con los que se usan en el seguro; y los clientes a menudo no distinguen entre uno y otro servicio.

La confusión proviene de la asociación que existe con el nombre ya que muchas empresas de otros países unen los nombres de seguro y fianza para identificarse, o bien, de que la mayoría de la gente que no ha tramitado fianzas, considera que tanto éstas como los seguros son lo mismo, al considerarlos como reparadores de un daño y al pagar una prima en ambos casos para obtener el servicio.

En el caso del riesgo de incumplimiento de la obligación del arrendatario de cubrir la renta por el alquiler de su vivienda, este tipo de riesgo corresponde a las características de un riesgo afianzable y existe la fianza de arrendamiento de bienes inmuebles¹⁰.

Podemos enumerar las similitudes y diferencias que existen entre el seguro y la fianza con respecto al tipo de riesgos que cada uno cubre:

Similitudes:

1. Ambos títulos, protegen a un beneficiario de un riesgo futuro.

Diferencias:

1. En el seguro se respalda el evento de que se presente un siniestro, en fianzas el riesgo de incumplimiento de obligaciones.
2. Para calcular sus primas tanto en seguros como en fianzas, es necesario cuantificar los riesgos en el plan objetivo. Esto significa, valuar en el presente, en términos de costo, lo que es potencial y difícilmente medible, de tal forma que el riesgo que se corre en seguros se cubre con la prima; por otra parte, en fianzas el riesgo está cubierto por la prima más las garantías de recuperación adecuadas.

Por lo tanto, tenemos:

Para los seguros de daños: Riesgo = Prima

Para las fianzas: Riesgo = Prima + garantías de recuperación

¹⁰ Véase el Capítulo 2.

De acuerdo con las características del riesgo que se está tratando en esta investigación, podemos afirmar que el incumplimiento de las obligaciones del arrendatario es un riesgo que entra dentro de la definición de riesgo afianzable ya que, el riesgo está cubierto por la prima que se cobra y además se exigen garantías de recuperación representadas principalmente por bienes inmuebles que entrega el fiador del arrendatario a la compañía afianzadora.

3.4 FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL COMPORTAMIENTO DEL RIESGO.

De acuerdo con datos proporcionados por diversas personas con experiencia del comportamiento de este riesgo, tanto de compañías inmobiliarias como de instituciones de fianzas, podemos observar que existen ciertos factores que influyen no sólo en que el riesgo se presente sino que también en cuál sea el impacto (frecuencia y severidad).

Es por eso que las compañías que tratan con este tipo de riesgo, ponen especial atención en la detección de estas agravantes desde la primera oportunidad que se presenta: mediante la solicitud de arrendamiento.

Las solicitudes están especialmente diseñadas para reunir aquellos elementos que permiten la evaluación de las necesidades del inquilino respecto del inmueble y de sus posibilidades de cumplimiento.

Entre los principales factores de riesgo que se deben analizar mediante la solicitud para seleccionar buenos candidatos y rechazar los no deseables son los siguientes:

- Proporción entre la renta y el ingreso mensual del arrendatario.

La primera condición que resulta sumamente importante verificar es, por una parte el ingreso mensual, ya que debe existir una proporción lógica entre el ingreso que se percibe y la renta que se pretende pagar, tomando en cuenta que el sujeto debe satisfacer otras necesidades.

- Antigüedad en el trabajo.

Lo que indica el grado de estabilidad que tiene el interesado.

- Número de personas que van a habitar la casa y la relación que guardan entre sí.

Con el objeto de determinar si las condiciones y capacidad de la misma se adecuan a las pretensiones del inquilino este dato es de suma importancia.

- Información crediticia.

La información acerca del banco en donde tiene cuenta o tarjetas de crédito el solicitante, servirá para comprobar su seriedad y solvencia.

- La profesión del inquilino o la actividad a la que se dedica.

Este es un factor que influye en gran medida en las decisiones que toman las compañías inmobiliarias respecto a aceptar al arrendatario o no, ya que ciertos empleos o actividades no representan un ingreso fijo, sino que dichos ingresos pueden estar sujetos a altibajos o a condicionamientos, por ejemplo los comerciantes.

- La relación que existe entre el arrendatario y su fiador.

Este dato debe ser analizado con mucho cuidado, ya que dependiendo de esto se puede tener una idea de con que grado de confianza se puede creer en la buena voluntad del inquilino; esto se refiere a que entre más estrecho sea el lazo que los une, mayor seguridad se puede tener en que el arrendatario cumplirá con sus obligaciones.

Se debe tener mucho cuidado con las personas que se dedican a ser fiadores múltiples, es decir, por una comisión se convierten en fiadores de varias personas con la garantía del mismo bien inmueble que en ocasiones ya está gravado; esto con la intención de engañar a las inmobiliarias y afianzadoras que de no realizar una investigación pueden ser víctimas de fraudes.

En cuanto al fiador, se realiza una investigación para verificar que sus datos sean correctos, que exista el inmueble y se verifica en el Registro Público de la Propiedad que el inmueble dado en garantía no se encuentre gravado, ya que en caso de incumplimiento por parte del arrendatario, el que responderá es el fiador.

3.5 SELECCIÓN DEL RIESGO EN EL ARRENDAMIENTO.

La importancia de la selección de riesgos es relevante. Consiste en conocer las características tanto del riesgo como del solicitante (fiado) que puedan influir, de manera positiva o negativa, en el suceso de un evento y darle a esta posibilidad una expresión numérica con base estadística.

La selección de riesgos proporciona múltiples beneficios para la equidad tanto en el caso del seguro como de la fianza, la solvencia y la rentabilidad de las empresas aseguradoras y afianzadoras.

En la actualidad, existen algunas compañías inmobiliarias que además de dedicarse a la venta o arrendamiento de bienes inmuebles, también se dedican a la administración de las propiedades arrendadas; esto incluye desde la selección de los arrendatarios, el cobro de las rentas, agua, luz, teléfono, estacionamiento, mantenimiento de las propiedades, atención de las necesidades de los inquilinos, hasta la solución de conflictos inquilinarios y juicios de desahucio.

Este tipo de compañías regularmente manejan selección de riesgos en el momento de aceptar o no a un inquilino mediante el análisis de su solicitud y previa investigación de los datos proporcionados por el interesado. Este análisis es producto de su amplia experiencia en el negocio y sus resultados son en un alto porcentaje efectivos, como se verá a continuación.

3.6 MANEJO Y COMPORTAMIENTO DEL RIESGO.

Estudio realizado en el caso de una inmobiliaria dedicada a la administración de inmuebles en el D. F.

El objetivo de esta investigación es demostrar que mediante la aplicación de la teoría de riesgo podemos analizar los elementos que intervienen en el arrendamiento de viviendas, permitiéndonos identificar cuáles de éstos influyen en mayor grado en la incidencia del riesgo, de tal forma que, mediante el adecuado control de estos elementos se optimice el funcionamiento de esta operación. Con este propósito se realizó un estudio que nos permitiera conocer estos comportamientos del riesgo, basándonos en información real de una inmobiliaria dedicada a la administración de inmuebles en el Distrito Federal. La característica principal de esta compañía es que tiene por política común realizar una selección rigurosa de inquilinos con relación a los factores que influyen en la incidencia del riesgo por la falta de pago de las rentas más determinantes.

3.6.1 Características del Estudio

Se utilizó información histórica de cuatro años consecutivos, a partir de 1995 hasta 1998, con la finalidad de darle seguimiento al comportamiento de la cartera que contiene lo siguiente:

- Solicitudes de arrendamiento. Incluyendo prospectos aceptados y rechazados por la inmobiliaria mediante un criterio general de selección.
- Bases de datos con la relación mensual de pagos y cobros por conceptos, desde importes por mantenimiento, agua, anticipos de renta hasta la renta mensual propiamente.
- Relación de inquilinos que fueron aceptados mediante una selección efectuada por la inmobiliaria (a los que llamaremos cartera Selectiva).

- Relación de inquilinos que se encontraban arrendando el inmueble antes de que éste se manejara por la inmobiliaria, así como de inquilinos que fueron elegidos por los propietarios de los inmuebles (a los que llamaremos cartera Abierta).

Se realizó un perfil sobre las características principales de los inquilinos que fueron aceptados por la inmobiliaria en la cartera Selectiva para determinar cómo se encuentra integrada esta y así validar cuáles fueron los principales criterios de selección de riesgos adoptados.

Mediante el análisis del perfil de la cartera Selectiva, se concluye que la selección de riesgos realizada toma principalmente en cuenta los siguientes factores agravantes, basados en la experiencia que tiene la inmobiliaria para este tema:

- Proporción entre la renta y el ingreso mensual del arrendatario.
- Profesión o actividad a la que se dedica el prospecto.
- Ingresos y satisfactores tales como tarjetas de crédito, automóviles, algún inmueble.
- Número de personas que aportan ingresos y monto de la aportación en relación con el número de dependientes económicamente (cónyuge, hijos, padres, etc.).
- Estado civil.
- Edad.
- Relación existente entre el fiador y el arrendatario.

Se puede observar que la compañía estudiada pone especial énfasis en la proporción que existe entre el monto de la renta y los ingresos del solicitante como medida de establecer las posibilidades económicas que éste tiene de cubrir sus necesidades básicas y en la relación existente entre el fiador y el arrendatario, ya que esto determina la calidad de la garantía de pago, entre más estrecha sea la relación que guardan mejor es la garantía.

Las características más representativas en la cartera Selectiva de inquilinos de los años 1995 a 1998 son:

- El monto del ingreso mensual destinado al pago de la renta no sobrepasa el 20%. Ver figura 1.
- El ingreso de los inquilinos se encuentra entre los \$2,500 y los \$20,000. Ver figura 2.
- El 51.5% de las rentas son por un monto entre \$1,000 y \$2,000, el 19.6% entre \$2,000 y \$5,000. Ver figura 3.
- El 52.6% de los arrendatarios no tiene ningún dependiente económico, el 14.5% tiene sólo un dependiente económico. Ver figura 4.
- El 56.4% son empleados con sueldo fijo y el 24.8% profesionistas independientes. Ver figura 5.
- El 54% son casados, viudos o divorciados con hijos. Ver figura 6.
- El 43.6% se encuentra entre una edad de 26 a 35 años. Ver figura 7.

- La relación que existe entre el fiador y el arrendatario es básicamente familiar y de preferencia de primer grado: el 20% son padres, cónyuge o hijos, el 11.7% son hermanos o abuelos y en el 35.7% de los casos el fiador es algún otro familiar. Ver figura 8.

Los siguientes esquemas presentan el perfil de la cartera Selectiva gráficamente:

Relación Ingreso- Renta mensual

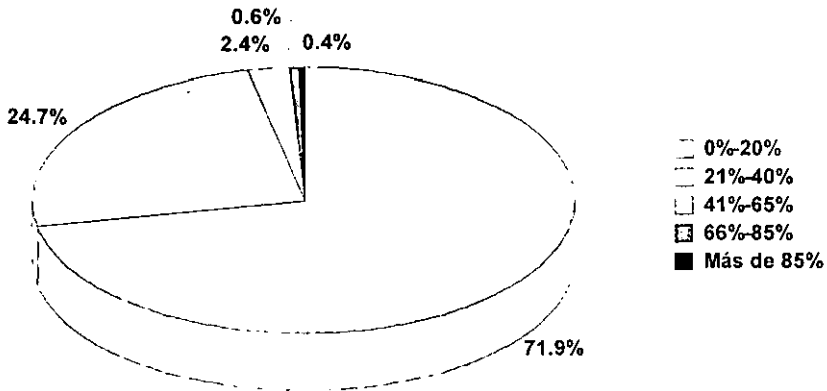


Figura 1

Ingresos

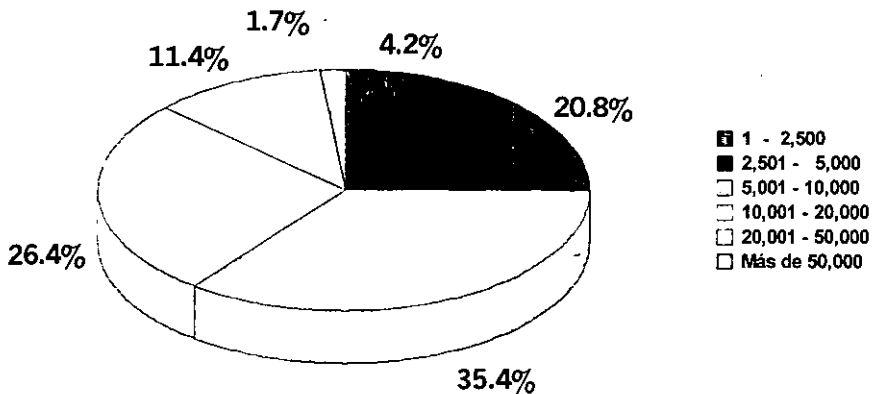


Figura 2

Renta

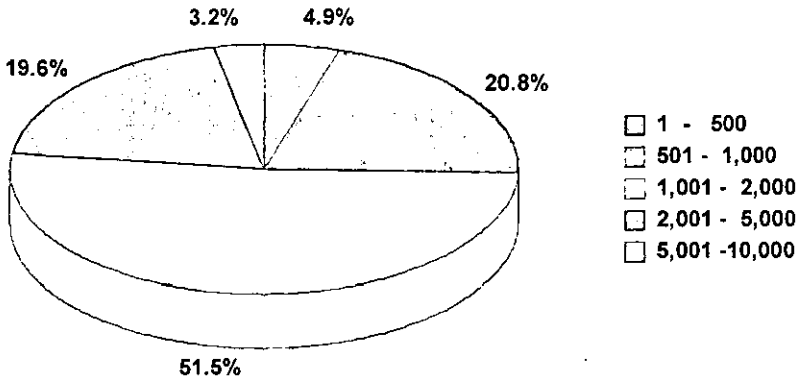


Figura 3

Dependientes Económicamente

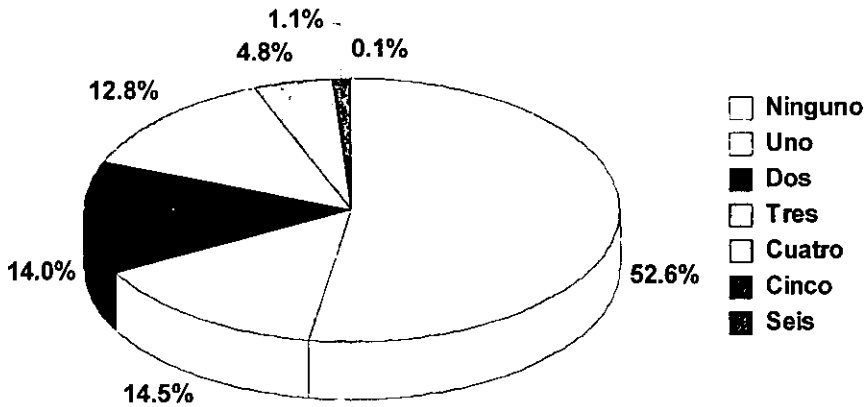


Figura 4

Ocupación

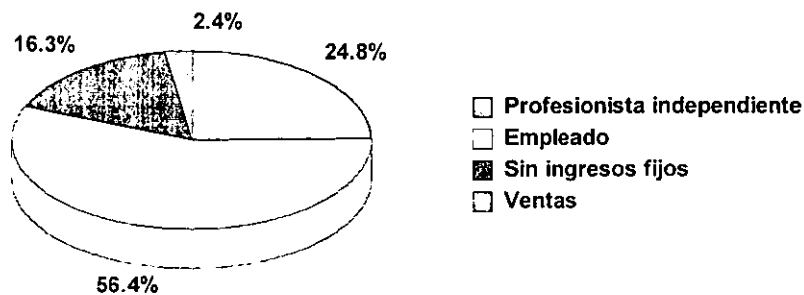


Figura 5

Estado Civil

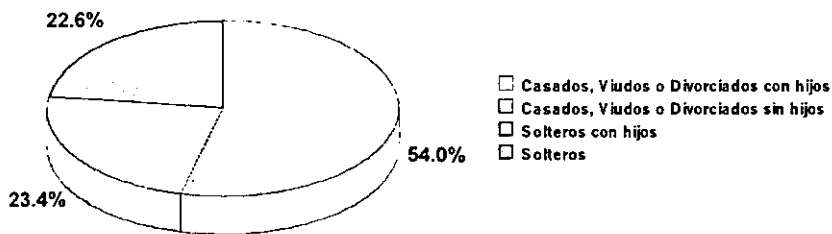


Figura 6

Distribución por Edad

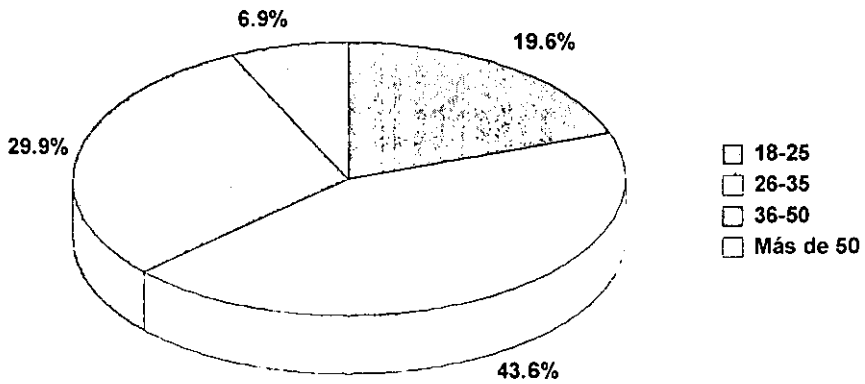


Figura 7

Relación con el fiado

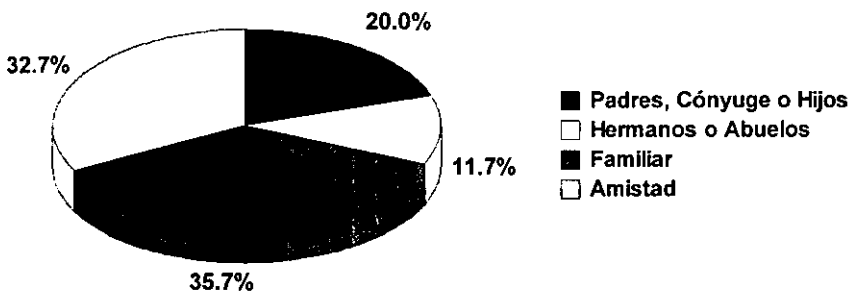


Figura 8

3.6.2 Modelo-Ensayo para el análisis del Riesgo en el arrendamiento de bienes inmuebles:

3.6.2.1 Introducción

El Modelo empleado para la medición del comportamiento del riesgo, las diferentes pruebas de hipótesis realizadas sobre el efecto que tiene la selección de riesgos, así como otro tipo de inferencias y conclusiones realizadas en el estudio, están basados en la Teoría Estadística.

Las Técnicas Estadísticas se emplean en muchos aspectos importantes de la vida, con el objeto de deducir inferencias con respecto a una población a partir de la información contenida en una muestra y proporcionar una medida correspondiente para la exactitud de la inferencia.

Para comprender la naturaleza de estas inferencias es necesario definir los conceptos de población y muestra para nuestro caso estudiado.

La población es la colección de toda la posible información que caracteriza el fenómeno de interés estudiado. En nuestro caso la población de interés son los inquilinos que arriendan bienes inmuebles destinados a casa - habitación en el Distrito Federal.

La muestra es un subconjunto representativo seleccionado de una población, que refleja las características esenciales de la población de la cual se obtuvo.

La muestra aleatoria es, el conjunto de observaciones tomadas de la población, con una oportunidad igual e independiente de ser incluidas en la muestra.

A partir de nuestro conjunto de observaciones, se tomaron dos muestras aleatorias que representan las carteras de inquilinos estudiadas, las cuales se diferencian por el proceso de selección a través de solicitudes de arrendamiento:

Cartera Selectiva -> Relación de inquilinos sometidos a proceso de selección a través de la solicitud de arrendamiento.

Cartera Abierta -> Relación de inquilinos a los que no se sometió al proceso específico de selección de Inquilinos.

Variables consideradas en el modelo:

n -> Periodo considerado. Para la aplicación del modelo se utilizaron las bases históricas de los años de 1995 a 1998 con la cobranza de la Compañía;

$$0 \leq n \leq 48$$

m -> Periodo de desarrollo del pago de la renta; se trata del número de meses que transcurren entre el mes en que se registra el cargo de la renta y el mes en que se abona el pago total o parcial de la misma, en el transcurso de un año (pagos subsecuentes).

$$0 \leq m \leq 12$$

S_n -> Importe de los cargos de rentas en el n-ésimo mes, para el total de inquilinos de la compañía;

$A_{n,m}$ -> Importe de los pagos(monto efectivamente pagado por el inquilino) a los cargos de las rentas del mes n, pagados en el periodo de desarrollo m.

A partir de esta información, se construyó la Matriz de Pagos para el total de las carteras, mismo que se muestra tanto en su estructura como a su resultado a continuación:

MATRIZ DE PAGOS							
Periodo de Origen i	Meses que tardan en pagar la renta					Total Pagado	Cobranza Total
	Periodo de desarrollo j						
	1	2	...	m-1	m		
1	$A_{1,1}$	$A_{1,2}$	...	$A_{1,m-1}$	$A_{1,m}$	$\sum_{j=1}^m A_{1,j}$	S_1
2	$A_{2,1}$	$A_{2,2}$	...	$A_{2,m-1}$		$\sum_{j=1}^m A_{2,j}$	S_2
.
.
n-1	$A_{n-1,1}$	$A_{n-1,2}$	...			$\sum_{j=1}^m A_{n-1,j}$	S_{n-1}
n	$A_{n,1}$					$\sum_{j=1}^m A_{n,j}$	S_n

Matriz de Pagos (Cifras en Miles)														Total Pagado	Cobro Total
Periodo Origen	Periodo de Desarrollo j														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
9501	191	9	4	4	0	1	1	0	0	0	1	0	1	212	225
9502	184	14	10	2	3	1	1	0	0	0	0	0	1	215	224
9503	190	12	8	4	1	0	0	1	0	0	0	0	1	217	235
9504	188	15	7	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	215	237
9505	192	10	6	3	0	1	0	0	0	1	1	0	1	215	240
9506	184	12	16	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	215	244
9507	192	15	12	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	223	250
9508	182	18	20	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	226	250
9509	191	13	18	6	1	0	0	2	0	1	0	0	0	232	250
9510	193	23	9	3	1	1	1	1	1	0	0	0	0	232	250
9511	187	21	16	2	4	1	1	1	0	0	0	1	0	233	252
9512	193	28	6	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	233	256
9601	201	22	6	6	3	0	0	1	0	1	0	0	0	239	261
9602	204	24	8	5	1	0	0	0	1	0	1	0	0	244	274
9603	212	24	10	14	2	0	0	1	0	0	0	0	0	263	286
9604	235	16	18	5	3	0	1	1	0	0	0	0	0	280	302
9605	229	38	10	17	1	3	1	0	0	0	0	0	0	298	311
9606	240	25	11	5	3	4	0	1	1	1	0	0	0	289	314
9607	260	26	6	10	2	1	3	1	1	0	0	0	0	311	330
9608	250	36	13	5	2	2	2	3	0	1	0	0	0	314	345
9609	278	13	12	5	3	2	1	2	1	3	0	0	0	321	351
9610	254	30	14	5	4	0	1	1	3	1	1	0	0	313	344
9611	275	15	10	10	1	1	1	3	3	0	0	0	1	321	353
9612	271	25	11	7	3	1	1	3	1	0	0	1	1	325	362
9701	273	22	9	7	4	2	5	0	0	0	1	0	1	325	363
9702	281	23	10	7	4	3	0	0	0	0	0	0	2	330	371
9703	287	21	14	9	2	1	1	0	0	0	0	2	2	339	389
9704	296	20	13	9	1	1	0	0	1	0	2	0	2	344	374
9705	286	23	18	8	4	0	0	1	0	0	0	1	4	345	376
9706	305	15	9	7	2	0	1	0	0	0	1	2	2	344	376
9707	293	24	9	3	1	1	2	0	0	1	0	0	2	335	374
9708	301	35	10	1	2	3	0	0	0	1	0	0	1	353	388
9709	315	28	8	2	3	2	1	0	1	0	0	1	0	360	393
9710	315	23	11	8	1	1	1	0	0	0	1	0	0	362	391
9711	365	3	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	371	390
9712	331	27	4	7	3	0	0	0	1	0	1	0	3	376	400
9801	346	31	7	5	2	1	0	0	1	1	0	3		398	429
9802	355	37	8	1	4	0	0	1	0	0	3			409	440
9803	369	20	7	6	1	0	1	0	0	4				408	440
9804	374	29	8	5	3	2	1	1	4					427	460
9805	369	31	21	5	1	5	1	3						435	466
9806	385	26	15	2	4	1	4							438	472
9807	375	28	10	6	1	4								424	467
9808	393	21	12	3	10									439	484
9809	391	32	7	11										441	487
9810	403	24	16											443	495
9811	404	29												433	509
9812	428													428	536
Total	13,420	1,057	486	239	96	45	34	27	21	17	14	13	27	15,494	17,018

Como podrá observarse, no se contó con la información correspondiente a los pagos efectuados entre los años de 1999 correspondientes a obligaciones derivadas en el año de 1998, razón por la cual fue necesario estimar el importe pagado en este periodo, a fin de obtener consistencia para la aplicación del modelo-ensayo.

El método para estimar estos pagos se basa en el cálculo de una serie de factores que representan el porcentaje de rentas pagado en el periodo de desarrollo j respecto a los pagos acumulados al periodo anterior $j-1$, conforme a la siguiente metodología:

Una vez determinada la matriz de pagos históricos, se determina la matriz de pagos acumulada:

Matriz de Pagos Acumulada							
Periodo de Origen i	Meses que tardan en pagar la renta					Total Pagado	Cobranza Total
	Periodo de desarrollo j						
	1	2	...	$m-1$	m		
1	$PA_{1,1}$	$PA_{1,2}$	...	$PA_{1,m-1}$	$PA_{1,m}$	$PA_{1,m}$	S_1
2	$PA_{2,1}$	$PA_{2,2}$	...	$PA_{2,m-1}$		$PA_{2,m-1}$	S_2
.
.
$n-1$	$PA_{n-1,1}$	$PA_{n-1,2}$				$PA_{n-1,2}$	S_{n-1}
n	$PA_{n,1}$					$PA_{n,1}$	S_n

donde:

PA_{ij} = Monto de los pagos efectuados acumulados hasta el periodo de desarrollo j , que corresponden a las rentas en el periodo de origen i .

entonces,

$$\begin{aligned}
 A_{ij} &= PA_{ij} & \text{si } j=1 \\
 PA_{ij} &= PA_{i,j-1} + A_{ij} & \text{si } 1 < j < n+1
 \end{aligned}$$

Con base en la matriz de pagos acumulada, se determinaron los factores de desarrollo de pagos futuros, del periodo de desarrollo $j-1$ al periodo de desarrollo j , para cada periodo de desarrollo j (FDP_j), de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$FDP_j = \frac{\sum_{i=1}^{n-j+1} PA_{i,j}}{\sum_{i=1}^{n-j+1} PA_{i,j-1}}$$

Para $j \geq 2$

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Factores de Desarrollo de Pagos Futuros												
J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FDP _j	1.081	1.036	1.017	1.007	1.003	1.003	1.002	1.002	1.001	1.001	1.001	1.003

Con base en los valores obtenidos del FDP_j , se procede a determinar la matriz de pagos acumulada futura de la siguiente forma:

Matriz de Pagos Futuros								
Periodo de Origen i	Meses que tardan en pagar la renta						Total Pagado	Cobranza Total
	Periodo de desarrollo j							
	1	2	.	.	$m-1$	m		
1						PAF _{1,m-1}	PAF _{1,m}	S ₁
2						PAF _{2,m-1}	PAF _{2,m}	S ₂
.						.	.	.
.						.	.	.
$n-1$						PAF _{n-1,m-1}	PAF _{n-1,m}	S _{n-1}
n	PAF _{n,1}	PAF _{n,2}	PAF _{n,3}	...	PAF _{n,m-1}	PAF _{n,m}	PAF _{n,1}	S _n

donde:

$PA_{Fi,j}$ = Pagos Futuros originados en periodo i y efectuados en el periodo de desarrollo j

$PA_{Fi,j} = PA_{i,j}$ si: $i + j = n + 1$

$PA_{Fi,j} = PA_{Fi,j-1} \times (1 + FDP_i)$ si: $i + j \geq n + 1$

La matriz de pagos futuros correspondiente a la cartera analizada es la siguiente:

Matriz de Pagos Acumulados Futuros (Cifras en Miles)															
Periodo Origen	Periodo de Desarrollo													Total Pagado	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
9712														376	376
9801													398	399	10,597
9802												409	409	411	11,031
9803											408	409	409	410	11,439
9804									427	428	428	429	430	430	11,946
9805								435	436	437	437	438	439	439	12,427
9806							438	439	440	440	441	441	443	443	12,888
9807						424	425	426	427	428	428	429	430	430	13,224
9808					439	440	441	442	443	444	444	445	446	446	13,793
9809				441	444	446	447	448	448	449	450	450	451	451	14,282
9810			443	450	453	455	456	457	458	459	459	460	461	461	14,821
9811		433	449	456	460	461	462	463	464	465	466	466	467	467	15,324
9812	428	462	479	487	491	492	494	495	496	496	497	498	499	499	16,125

Finalmente, se construyó la matriz correspondiente a los pagos futuros de cada período de desarrollo j , como la diferencia entre la siniestralidad acumulada futura para períodos de desarrollo consecutivos.

La matriz resultante presenta los siguientes resultados:

Periodo de Origen	Pagos Futuros (Cifras en Miles)												Total Pagado
	Periodo de Desarrollo												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
9801												1	1
9802											0	1	2
9803										1	0	1	2
9804									1	1	1	1	3
9805							1	1	1	1	1	1	4
9806						1	1	1	1	1	1	1	5
9807					1	1	1	1	1	1	1	1	6
9808				1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
9809			3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	11
9810		8	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	18
9811	15	8	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	34
9812	35	17	8	3	2	1	1	1	1	1	1	1	71

En este último paso, se completó la información faltante para quedar una matriz de cuatro años consecutivos.

donde:

$$PAF_{ij} = PA_{ij} - PA_{ij-1}$$

3.6.2.2 Determinación de la Muestra y Variable Aleatoria

Para continuar con el análisis de esta información y de su comportamiento es necesario introducir conceptos de probabilidad que permitan analizar el proceso que genere aproximaciones a las observaciones, mismas que no son factibles de predecir con certeza por tratarse del estudio de eventos aleatorios

El estudio de los eventos aleatorios se hace a través de distribuciones de probabilidad de variables aleatorias. Una variable aleatoria es una función de probabilidad definida en un espacio muestral, la cual transforma los eventos del espacio muestral en eventos numéricos.

Consideremos la variable aleatoria que trata sobre el estudio del importe no pagado respecto del importe total de las rentas mensuales acumuladas de la cartera en un determinado periodo, y al espacio muestral como a todos los resultados posibles respecto a esta relación. Lo anterior queda definido de la siguiente manera:

Sea ε el espacio muestral sobre el que se encuentra definida la función de probabilidad del índice de severidad por el importe de rentas no pagadas. Sea ρ_n esta función de valor real definida sobre ε , de manera que transforme los resultados de ε en puntos sobre la recta de los números reales, entonces:

$$\rho_n = \frac{S_n - \sum_{j=1}^{12} A_{n,j}}{S_n}$$

es la variable aleatoria que involucra la probabilidad de los resultados del espacio muestral ε , que se encuentra definido entre los valores $0 \leq \varepsilon \leq 1$.

Los valores asociados a la variable de estudio ρ_n , que llamaremos de aquí en adelante Índice de Severidad, para los intervalos de tiempo analizados medidos en meses son:

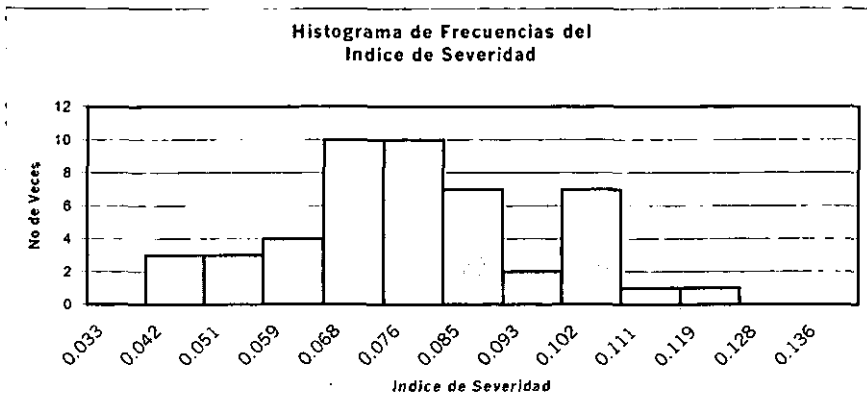
Cálculo de los Índices de Severidad por el Importe de Rentas no Pagadas

Periodo	Cargos por Rentas	Importe Pagado	Importe No Pagado	ρ_n	Periodo	Cargos por Rentas	Importe Pagado	Importe No Pagado	ρ_n
9501	224,554	212,448	12,106	0.053911	9701	362,932	325,354	37,578	0.103540
9502	224,239	214,502	9,737	0.043422	9702	370,700	330,261	40,439	0.109088
9503	235,476	217,117	18,359	0.077965	9703	388,676	339,066	49,610	0.127638
9504	237,267	214,646	22,621	0.095340	9704	373,893	344,379	29,514	0.078937
9505	239,733	214,571	25,162	0.104958	9705	376,262	344,921	31,341	0.083296
9506	243,803	215,239	28,564	0.117160	9706	376,216	343,816	32,400	0.086121
9507	250,045	223,381	26,664	0.106637	9707	373,751	334,813	38,938	0.104182
9508	250,268	226,080	24,188	0.096648	9708	387,722	352,677	35,045	0.090387
9509	250,118	231,790	18,328	0.073277	9709	393,066	360,254	32,812	0.083477
9510	250,388	231,788	18,600	0.074285	9710	391,254	361,870	29,384	0.075102
9511	251,702	232,950	18,752	0.074501	9711	390,258	371,351	18,907	0.048447
9512	256,374	232,963	23,411	0.091316	9712	399,990	376,403	23,587	0.058969
9601	261,279	239,317	21,962	0.084056	9801	429,129	398,897	30,232	0.070450
9602	274,423	244,204	30,219	0.110118	9802	439,700	410,539	29,161	0.066320
9603	286,014	263,056	22,958	0.080269	9803	440,110	410,172	29,938	0.068024
9604	301,813	280,327	21,486	0.071190	9804	460,070	430,070	30,000	0.065207
9605	311,240	298,151	13,089	0.042054	9805	466,424	438,968	27,456	0.058865
9606	314,240	288,962	25,278	0.080442	9806	471,510	442,630	28,880	0.061250
9607	330,362	310,599	19,763	0.059822	9807	467,015	429,861	37,154	0.079556
9608	345,497	313,755	31,742	0.091873	9808	483,510	446,117	37,393	0.077337
9609	351,304	320,581	30,723	0.087454	9809	486,630	451,407	35,223	0.072381
9610	344,423	313,104	31,319	0.090932	9810	494,880	461,044	33,836	0.068372
9611	353,201	321,054	32,147	0.091016	9811	508,530	467,322	41,208	0.081034
9612	362,028	324,993	37,035	0.102299	9812	536,184	498,910	37,274	0.069517

3.6.2.3 Estadísticas y Distribución de Probabilidades de la Variable Aleatoria

Histograma de frecuencias.

Cualquier conjunto de mediciones se puede describir mediante una distribución de frecuencias relativas, también llamada histograma de frecuencias relativas, el siguiente es el correspondiente al histograma de frecuencias de la variable aleatoria p :



Distribución de Probabilidad

La distribución de Probabilidad de una Variable Aleatoria p , está caracterizada por una función $f(p)$ que recibe el nombre de densidad de probabilidad, la cual nos representa la probabilidad de que la variable aleatoria p tome valores iguales a p , es decir, esta función proporciona un medio para determinar la probabilidad de un intervalo $\alpha \leq p \leq \beta$.

La función de densidad de probabilidad de una variable continua se define de la siguiente manera:

Si existe una función $f(p)$ tal que:

1. $f(p) \geq 0, \quad -\infty < p < \infty;$
2. $\int_{-\infty}^{\infty} f(p) dp = 1;$ y
3. $P(\alpha \leq p \leq \beta) = \int_{-\infty}^{\infty} f(p) dp$

Para cualesquiera α, β , entonces $f(p)$ es la función de densidad de probabilidad de la variable aleatoria p .

El histograma de frecuencias relativas puede dar una idea con respecto al conjunto de mediciones y su comportamiento, sin embargo no siempre es adecuado para hacer inferencias sobre la información, en particular porque no está completamente bien definido.

Para poder hacer inferencias con respecto a la población, basándonos en la información contenida en una muestra y medir la bondad de la inferencia, requerimos de medidas numéricas que describan la distribución de frecuencias para este conjunto de mediciones.

En este caso, estas medidas de bondad se concentran básicamente en la obtención en dos tipos de números descriptivos, las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión o variabilidad.

La medida de tendencia central más común utilizada en Estadística es la media. La media de las observaciones x_1, x_2, \dots, x_n es el promedio aritmético de éstas y se denota por \bar{x} . La media de todas las mediciones de una población se representará por el símbolo μ , misma que es posible estimar a partir de la información de la muestra con la media.

La media es una medida apropiada de tendencia central para muchos conjuntos de datos. Sin embargo, por sí misma no ofrece una descripción adecuada de un conjunto de mediciones, razón por la cual es apropiado basarse también en las medidas descriptivas relativas a la variabilidad y dispersión de los datos en la muestra.

La medida más común de variabilidad usada en la estadística es la varianza que es una función de las desviaciones de las mediciones muestrales con respecto a su media.

La varianza de las observaciones x_1, x_2, \dots, x_n es, en esencia, el promedio del cuadrado de las distancias entre cada observación y la media del conjunto de observaciones. La varianza de una muestra se denota por s^2 y la varianza de todas las mediciones de una población se representará por el símbolo σ^2 .

La varianza es una medida razonablemente buena de la variabilidad debido a que si muchas de las diferencias son grandes (o pequeñas) entonces el valor de la varianza s^2 será grande (o pequeño). El valor de la varianza puede sufrir un cambio muy desproporcionado, aún más que la media, por la existencia de algunos valores extremos en el conjunto.

La raíz cuadrada positiva de la varianza recibe el nombre de desviación estándar y se denota por s . La desviación estándar poblacional se representará por el símbolo σ . Aunque está relacionada estrechamente con la varianza, la desviación estándar puede utilizarse para dar una idea bastante exacta de la variación de los datos en un solo conjunto de mediciones.

Muchas distribuciones de datos tienen la forma de una campana que se conoce como curva normal. Los datos que tienen una distribución acampanada tienen características bien definidas con respecto a la variación, que se pueden expresar como sigue:

Para una distribución de mediciones que es aproximadamente normal, el intervalo

$\mu \pm \sigma$ contiene aproximadamente 68.26% de las mediciones.

$\mu \pm 2\sigma$ contiene aproximadamente 95.44% de las mediciones.

$\mu \pm 3\sigma$ contiene aproximadamente el 99.74 de las mediciones.

Calculando la media de las observaciones x_1, x_2, \dots, x_n de la cartera de analizada en el estudio tenemos:

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i/n$$

con $n = 48$

$$\bar{x} = (0.053911 + 0.043422 + 0.077965 + 0.09534 + \dots + 0.069517) / 48 = 0.08100921$$

Calculando la varianza de las observaciones x_1, x_2, \dots, x_n :

$$s^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 / (n-1)$$

$$s^2 = (0.053-0.081)^2 + (0.043-0.081)^2 + \dots + (0.069-0.081)^2 / 47$$

$$s^2 = 0.00035862$$

Por lo tanto la desviación estándar es igual a:

$$s = \sqrt{s^2}$$

$$s = 0.01893726$$

La característica que nos interesa conocer es la propiedad de la forma funcional en la distribución de la muestra, para lo cual emplearemos una prueba de hipótesis estadística que se conoce como prueba de bondad de ajuste que nos permita determinar si un conjunto de datos se apegan a una distribución de probabilidad conocida. En la prueba de bondad se comparan los resultados de una muestra aleatoria con aquellos que se espera observar si la hipótesis nula es correcta. La comparación se hace mediante la clasificación de los datos que se observan en cierto número de categorías y entonces comparando las frecuencias observadas con las esperadas para cada categoría. Para un tamaño específico del error de tipo I, la hipótesis nula será rechazada si existe una diferencia suficiente entre las frecuencias observadas y las esperadas.

La prueba de bondad de ajuste chi-cuadrada.

Una prueba de bondad de ajuste se emplea para decidir cuándo un conjunto de datos se apega a una distribución de probabilidad dada. Considérese una muestra aleatoria de tamaño n de la distribución de una variable aleatoria X dividida en k clases exhaustivas y mutuamente excluyentes, y sea N_i , $i=1, 2, \dots, k$, el número de observaciones en la i -ésima clase. Considerando la verificación de la hipótesis nula

$$H_0: F(x) = F_0(x),$$

en donde el modelo de probabilidad propuesto $F_0(x)$ se encuentra especificado, de manera completa, con respecto a todos los parámetros. Podemos obtener la probabilidad p_i de obtener una observación en la i -ésima clase bajo H_0 , en donde necesariamente $\sum_{i=1}^k p_i = 1$.

Sea n_i la realización de N_i para $i=1, 2, \dots, k$ de manera tal que $\sum_{i=1}^k n_i = n$. La probabilidad de tener, de manera exacta, n_i observaciones en la i -ésima clase es $p_i^{n_i}$ para $i=1, 2, \dots, k$. Dado que existen k categorías mutuamente excluyentes con probabilidades p_1, p_2, \dots, p_k , entonces bajo la hipótesis nula la probabilidad de la muestra agrupada es igual a la función de probabilidad de una distribución multinomial determinada.

Aplicando esta prueba estadística con la información de la muestra en la que nuestra hipótesis nula para saber si existe alguna razón para creer que nuestra variable aleatoria ρ no se encuentra distribuida normalmente con media μ y varianza σ tenemos:

Consideremos la siguiente hipótesis nula

$$H_0: F(x) = F_0(x)$$

$F_0(x)$ es el modelo de probabilidad normal con media igual a 0.081 y desviación estándar igual a 0.0189. Bajo esta hipótesis, las frecuencias esperadas para las k clases se encuentran en la siguiente tabla:

k	Indice de severidad		Frecuencia Relativa n_i	Intervalo Normal Estándar		Probabilidad Normal Estándar p_i	np_i	X^2 $\frac{(N_i - np_i)^2}{np_i}$
	ρ							
1	0.04205	0.05061	3	-2.05708	-1.60514	0.054231	2.6031	0.06051
2	0.05061	0.05917	3	-1.60514	-1.15320	0.070182	3.3687	0.04036
3	0.05917	0.06773	4	-1.15320	-0.70127	0.117155	5.6234	0.46867
4	0.06773	0.07629	10	-0.70127	-0.24933	0.159985	7.6792	0.70135
5	0.07629	0.08485	10	-0.24933	0.20261	0.178726	8.5788	0.23543
6	0.08485	0.09340	7	0.20261	0.65454	0.163340	7.8403	0.09007
7	0.09340	0.10196	2	0.65454	1.10648	0.122121	5.8618	2.54421
8	0.10196	0.11052	7	1.10648	1.55842	0.074692	3.5852	3.25243
9	0.11052	0.11908	1	1.55842	2.01035	0.037370	1.7937	0.35126
10	0.11908	0.12764	1	2.01035	5.00000	0.022197	1.0654	0.00402
			48			1.000000		7.75

Entonces, el valor de la estadística de prueba es:

$$X^2 = 7.75$$

Para $k = 10$ clases, se observa que el valor crítico es $X^2_{0.99,9} = 21.65$.

De acuerdo a los resultados, como $X^2 = 7.75 < X^2_{0.99,9} = 21.65$, no puede rechazarse la hipótesis nula. Y con base en esta evidencia, podemos afirmar que no existe ninguna razón para creer que la variable aleatoria del Índice de Severidad ρ no se encuentra distribuido en forma normal.

Una vez probado que la evidencia estadística acerca de la distribución de la muestra permite suponer Normalidad, el estudio se puede desarrollar bajo estos supuestos para la realización de las diferentes pruebas de contrastación de hipótesis y estimación del riesgo.

3.6.2.4 Comparación Estadística del Comportamiento de la Cartera Selectiva y la Cartera Abierta.

Se realizaron las pruebas de comparación de medias a fin de determinar si es correcto afirmar que la selección de riesgos aplicada en la cartera Selectiva de la inmobiliaria comparada con la cartera Abierta de Inquilinos es un factor que influye determinantemente en una menor incidencia del riesgo.

Calculando el índice en ambas carteras:

Cartera A				
Periodo de Origen	Cargo	Total Pagado	Diferencia	Indice
9501	107	105	2	0.023134
9502	111	108	2	0.021643
9503	113	108	4	0.037854
9504	117	112	5	0.044667
9505	117	110	7	0.056801
9506	119	111	8	0.068922
9507	124	116	8	0.063847
9508	125	119	6	0.050871
9509	126	123	4	0.029045
9510	131	128	3	0.019969
9511	124	122	3	0.020977
9512	129	124	5	0.038110
9601	138	134	3	0.025227
9602	148	139	8	0.055906
9603	160	152	7	0.046115
9604	165	158	6	0.038850
9605	174	167	7	0.039630
9606	177	169	8	0.043821
9607	189	182	6	0.033003
9608	203	197	6	0.031056
9609	218	208	10	0.045272
9610	221	210	10	0.047377
9611	232	221	11	0.048452
9612	236	225	10	0.043974

Cartera B				
Periodo de Origen	Cargo	Total Pagado	Diferencia	Indice
9501	118	108	10	0.081919
9502	114	106	7	0.064623
9503	123	109	14	0.114732
9504	120	103	17	0.144560
9505	123	104	19	0.150641
9506	125	105	20	0.162995
9507	126	108	19	0.148532
9508	125	107	18	0.142345
9509	124	109	15	0.118338
9510	120	104	16	0.133603
9511	127	111	16	0.126825
9512	127	109	18	0.145353
9601	124	105	18	0.149498
9602	127	105	22	0.173265
9603	126	111	16	0.123495
9604	137	122	15	0.110083
9605	137	131	6	0.045135
9606	137	120	18	0.127610
9607	142	128	14	0.095539
9608	143	117	25	0.178435
9609	133	112	21	0.156485
9610	124	103	21	0.168541
9611	121	100	21	0.172304
9612	127	100	27	0.210861

Cartera A				
Periodo de Origen	Cargo	Total Pagado	Diferencia	Indice

9701	238	229	9	0.037201
9702	247	239	8	0.030988
9703	264	252	12	0.044973
9704	260	252	8	0.030488
9705	264	259	6	0.021109
9706	269	262	6	0.024146
9707	266	255	11	0.042552
9708	280	271	9	0.032387
9709	284	273	11	0.039093
9710	287	278	10	0.033988
9711	292	288	4	0.012933
9712	293	291	2	0.005982
9801	307	303	4	0.011715
9802	315	312	3	0.008973
9803	318	315	3	0.009472
9804	337	334	3	0.010172
9805	343	338	5	0.014790
9806	351	345	6	0.018355
9807	350	339	12	0.033501
9808	365	356	9	0.023412
9809	373	365	8	0.020238
9810	380	375	5	0.012563
9811	393	385	7	0.018988
9812	419	406	14	0.032644
Total	11,195	10,870	325	0.032191

Cartera B				
Periodo de Origen	Cargo	Total Pagado	Diferencia	Indice

9701	125	96	29	0.230051
9702	124	91	33	0.264425
9703	125	87	38	0.302690
9704	114	92	22	0.189868
9705	112	86	26	0.230084
9706	107	82	26	0.241077
9707	108	80	28	0.256385
9708	108	82	26	0.240352
9709	109	88	22	0.198623
9710	104	84	20	0.189012
9711	98	83	15	0.154042
9712	107	85	22	0.204448
9801	122	96	27	0.217898
9802	125	98	26	0.211432
9803	122	95	27	0.220859
9804	123	96	27	0.215915
9805	123	101	22	0.181616
9806	120	98	22	0.186384
9807	117	91	25	0.217949
9808	119	90	29	0.242846
9809	114	86	28	0.242701
9810	115	86	29	0.252506
9811	116	82	34	0.291300
9812	117	93	24	0.201849
Total	5,823	4,786	1,036	0.179792

- Cifras al millar

Las principales medidas de tendencia de ambas muestras son las siguientes:

Medida de Tendencia	Cartera A	Cartera B
Media	0.032191	0.179792
Varianza	0.000227	0.003317
Desviación Estandar	0.015078	0.057590
Coefficiente de Variación	0.468392	0.320315

Las medidas que describen el grado de dependencia entre las muestras tomadas y que demuestran si éstas son mutuamente independientes entre si son: la covarianza y el coeficiente simple de correlación, mismos que se definen como:

$$\rho = \frac{\text{Cov}(Y_1, Y_2)}{\sigma_1 \sigma_2}$$

$$\text{Cov}(Y_1, Y_2) = E[(Y_1 - \mu_1)(Y_2 - \mu_2)]$$

En el caso del estudio sobre muestras aleatorias, la correlación lineal estimada esta dada por:

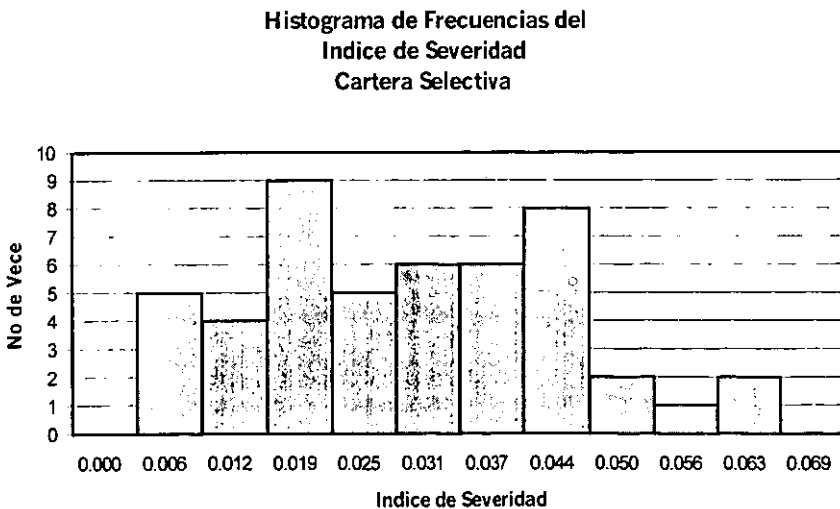
$$r(Y_1, Y_2) = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_1 - \bar{Y}_1)(Y_2 - \bar{Y}_2)}{\left[\sum_{i=1}^n (Y_1 - \bar{Y}_1)^2 \right]^{1/2} \left[\sum_{i=1}^n (Y_2 - \bar{Y}_2)^2 \right]^{1/2}}$$

El resultado obtenido del coeficiente para las dos muestras es:

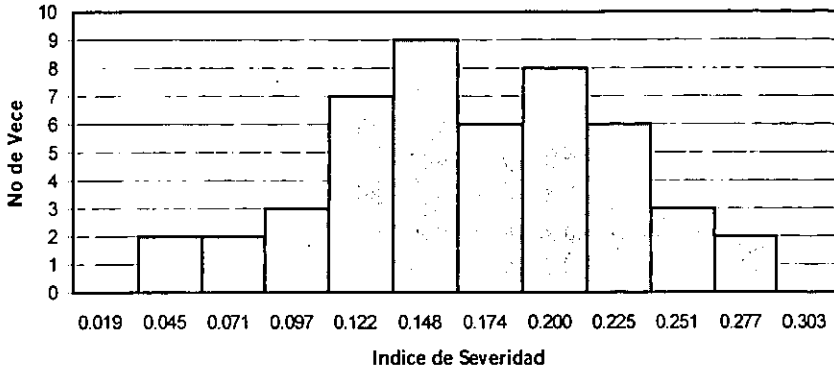
$$\begin{aligned} Cov(Y_A, Y_B) &= -0.0002 \\ r(Y_A, Y_B) &= -0.2386 \end{aligned}$$

La correlación entre las muestras indica que existe una baja dependencia de orden inverso entre la cartera A y la cartera B, lo cual, en su caso, carece de algún significado estadístico, lo que nos hace suponer independencia entre las carteras tomadas.

Los histogramas de frecuencias relativas que nos dan una idea aproximada con respecto al conjunto de mediciones tomadas para las dos carteras son:



**Histograma de Frecuencias del
Indice de Severidad
Cartera Abierta**



En el caso estudiado hemos visto que la distribución Normal se aproxima al histograma de frecuencias bajo la prueba de bondad de ajuste, por lo que es razonable suponer, en forma práctica, que las variables aleatorias observadas en muestras aleatorias, Y_1, Y_2, \dots, Y_n , son independientes y tienen una función de densidad normal común.

3.6.2.5 Prueba de la Hipótesis sobre la Selección de Riesgos

A lo largo del estudio se ha hecho la consideración de que una adecuada selección de inquilinos al momento de elaborar el contrato de arrendamiento trae consigo una notable disminución en el riesgo del incumplimiento del pago de la renta. Para poder afirmar esta consideración se planteó un mecanismo basado prueba de hipótesis estadísticas para la comparación de dos medias, mismo que se describe a continuación:

La Distribución de Muestreo de \bar{X} .

Como se ha mencionado, una de las estadísticas más importantes es la media de un conjunto de variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas (IID). Sea X_1, X_2, \dots, X_n una muestra aleatoria que consiste de n variables IID tales que $E(X_i) = \mu$ y $Var(X_i) = \sigma^2$ para toda $i = 1, 2, \dots, n$, entonces la estadística

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

se define como la media de las n variables aleatorias IID o, sencillamente, media muestral, entonces el valor esperado y la varianza de \bar{X} son

$$\begin{aligned} E(\bar{X}) &= \mu \\ \text{Var}(\bar{X}) &= \sigma^2 / n \end{aligned}$$

respectivamente, en donde μ y σ^2 son la media y la varianza de la distribución de la población a partir de la cual se obtuvo la muestra. Para una mejor referencia véase el apéndice I.

La Distribución de muestreo de S^2

Otra estadística importante empleada para formular inferencias con respecto a las varianzas de la población es la varianza muestral denotada por S^2 . Recuérdese que S^2 es una medida de la variabilidad e indica la dispersión o extensión entre las observaciones. Dado que la dispersión es una consideración tan importante como la tendencia central, el significado de S^2 para formular inferencias de σ^2 es comparable con el que tiene \bar{X} para formular inferencias con respecto a μ . Así, S^2 se encuentra definida por:

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

Para la media muestral \bar{X} , una buena aproximación, con $n > 30$, es la variable aleatoria

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

que tiene una distribución Normal Estándar, y que se emplea para formular inferencias acerca de μ cuando se conoce el valor de la varianza poblacional σ^2 . Para mayor referencia véase el apéndice I.

Para las varianzas de la población es la varianza muestral denotada por S^2 . La estadística con distribución de $(n-1)S^2 / \sigma^2$ es chi-cuadrada con $n-1$ grados de libertad. Para mayor referencia véase el apéndice II.

La Distribución *t* de Student.

Para formular inferencias respecto a μ cuando el muestreo se lleva a cabo sobre una distribución normal con media y varianzas desconocidas, se necesita determinar la distribución de $(\bar{X} - \mu) / (S / \sqrt{n})$. Cuando se muestrea una distribución $N(\mu, \sigma)$ se sabe que la distribución de $(\bar{X} - \mu) / (\sigma / \sqrt{n})$ es $N(0,1)$. Para la misma condición, se sabe que, la distribución de $(n-1)S^2 / \sigma^2$ es chi-cuadrada con $n-1$ grados de libertad. Dado que \bar{X} y S^2 son independientes, la distribución de

$$T = \frac{\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}}{\frac{(n-1)S^2 / \sigma^2}{n-1}} = \frac{\bar{X} - \mu}{S / \sqrt{n}}$$

es la *t* de Student con $n-1$ grados de libertad. Para mayor referencia véase el apéndice III.

La Distribución de la Diferencia entre Dos Medias Muestrales.

Sea X y Y dos variables aleatorias independientes en forma que $X \sim N(\mu_x, \sigma)$ y $Y \sim N(\mu_y, \sigma)$, el interés recae en formular una inferencia con respecto a la diferencia entre las dos medias desconocidas $\mu_x - \mu_y$.

Un enfoque viable para este problema es formular la inferencia con base en la diferencia que hay entre las dos medias muestrales \bar{X} y \bar{Y} . De acuerdo con lo anterior, se necesita obtener la distribución de $\bar{X} - \bar{Y}$ cuando el muestreo se lleva a cabo sobre dos poblaciones normales independientes con varianzas iguales. Si se supone que el valor de la varianza σ^2 se conoce, se sabe que la distribución de \bar{X} es normal con media μ_x y varianza σ^2 / n_x . La distribución de \bar{Y} también es normal pero con media μ_y y varianza σ^2 / n_y . Dado que \bar{X} y \bar{Y} son variables aleatorias independientes normalmente distribuidas, y la distribución de \bar{X} y \bar{Y} también es normal con media $\mu_x - \mu_y$ y varianza $(\sigma^2 / n_x) + (\sigma^2 / n_y) = \sigma^2 (1/n_x + 1/n_y)$. Por lo tanto, si se conoce el valor de σ^2 , la distribución de

$$Z = \frac{\bar{X} - \bar{Y} - (\mu_x - \mu_y)}{\sigma \cdot \frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}}$$

es $N(0,1)$. La expresión anterior proporciona un camino adecuado por medio del cual se puede formular una inferencia con respecto a la diferencia de las medias poblacionales de dos distribuciones normales independientes con igual varianza.

En este desarrollo se supuso que el valor de σ^2 era conocido, sin embargo, es poco probable conocer el valor de σ^2 para una situación real. Así pues, debe obtenerse la distribución de $\bar{X} - \bar{Y}$ cuando el muestreo se lleve a cabo sobre dos poblaciones normales independientes con varianzas iguales pero desconocidas. Para cada una de las dos muestras aleatorias, pueden definirse las varianzas muestrales S_x^2 y S_y^2 . Dado que $(n_x - 1)S_x^2 / \sigma^2$ y $(n_y - 1)S_y^2 / \sigma^2$ son dos variables independientes chi-cuadrada, con $n_x - 1$ y $n_y - 1$ grados de libertad respectivamente, la distribución de

$$W = \frac{(n_x - 1)S_x^2}{\sigma^2} + \frac{(n_y - 1)S_y^2}{\sigma^2}$$

también es chi-cuadrada con $n_x + n_y - 2$ grados de libertad, que en general recibe el nombre de estimador combinado (pooled) de la varianza común σ^2 . De la expresión de T se desprende el hecho de que el cociente de Z y la raíz cuadrada de W dividida entre sus grados de libertad tiene una distribución t de Student con $n_x + n_y - 2$ grados de libertad.

$$T = \frac{\bar{X} - \bar{Y} - (\mu_x - \mu_y)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}}}$$

$$S_p^2 = [(n_x - 1)S_x^2 + (n_y - 1)S_y^2] / (n_x + n_y - 2)$$

Nótese que S_p^2 es el promedio ponderado, de las dos varianzas muestrales S_x^2 y S_y^2 , siendo los factores de peso los grados de libertad. De acuerdo con lo anterior, se puede formular una inferencia con respecto a la diferencia entre μ_x y μ_y , con base en T , cuando el muestreo se lleva a cabo sobre dos poblaciones cuyas distribuciones son anormales e independientes y en donde las varianzas son iguales pero sus valores no se conocen.

En el caso en que las varianzas se desconocen y se supone que estas no son iguales, (problema de Fisher-Behrens) en forma similar puede utilizarse la expresión

$$T = \frac{\bar{X} - \bar{Y} - (\mu_x - \mu_y)}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n_x} + \frac{S_y^2}{n_y}}}$$

que se aproxima de igual forma a una distribución t de Student con $n_x - 1$ y $n_y - 1$ grados de libertad. Para mayor referencia véase el Apéndice IV.

En el presente estudio es de interés el análisis para comparar dos muestras aleatorias provenientes de distribuciones normales, donde se desconocen los valores de los parámetros muestrales μ y σ pero se hace un supuesto de varianzas iguales, para que a partir de los datos muestrales se empleen los estadísticos de prueba descritos y se realicen inferencias respecto a las diferencias de las medias de las dos muestras.

Pruebas de Hipótesis con respecto a las Medias cuando se Muestran Distribuciones Normales.

Suponiendo que, en nuestro caso las dos muestras aleatorias provienen de dos distribuciones normales independientes con medias μ_x y μ_y , y varianzas σ_x^2 y σ_y^2 , respectivamente, se desea probar la hipótesis nula respecto a la igualdad de varianzas, a un nivel de $\alpha=0.001$:

$$H_0 : \sigma_{Cartera_Selectiva}^2 = \sigma_{Cartera_Abierta}^2$$

Contra la alternativa

$$H_1 : \sigma_{Cartera_Selectiva}^2 \neq \sigma_{Cartera_Abierta}^2$$

Se observa que los valores críticos, izquierdo y derecho son $f_{0.9995,47,47} = 2.674568$ y $f_{0.9995,47,47} = 0.373892$, respectivamente; véase apéndice V. Con base en los datos de las muestras, el estadístico de prueba es

$$f = 0.0685$$

Dado que f no es ni mayor ni igual a 2.67, pero si menor a 0.3739, es posible rechazar la hipótesis nula. De acuerdo con lo anterior, los resultados muestrales proporcionan una razón válida para sospechar que está siendo violada la suposición de varianzas iguales.

Dado lo anterior, la prueba de hipótesis para la comparación de medias en el caso estudiado se plantea como sigue:

$$H_0 : \mu_{Cartera_Abierta} - \mu_{Cartera_Selectiva} = 0$$

contra la alternativa:

$$H_1 = \mu_{Cartera_Abierta} - \mu_{Cartera_Selectiva} > 0$$

Se desea probar que el Índice de Severidad de la Cartera de Inquilinos con solicitud de arrendamiento (Cartera Selectiva) es igual al Índice de la Cartera de Inquilinos sin selección por solicitud (Cartera Abierta), equivalente a afirmar que no hay diferencia al aplicar un proceso de selección de inquilinos en cuanto al riesgo de insolvencia de pago, contra la hipótesis alternativa que establece que el índice de severidad de la cartera Abierta es mayor que el índice de severidad de la cartera bajo el proceso de selección. Esto es

$$H_0 : \mu_{Cartera_Abierta} = \mu_{Cartera_Selectiva}$$

contra la alternativa

$$H_1 = \mu_{Cartera_Abierta} > \mu_{Cartera_Selectiva}$$

y en donde se asume que las muestras están distribuidas normalmente pero las varianzas entre las dos muestras son diferentes.

Entonces, a un nivel de significancia de $\alpha=0.001$ tenemos

Estadísticos		Estadística de Prueba	Región de Rechazo
$x_A = 0.0322$ $S_A = 0.0151$ $n_A = 48$ $w_A = 0.0000047$	$x_B = 0.1798$ $S_B = 0.0576$ $n_B = 48$ $w_B = 0.000069$	$t = \frac{x_B - x_A}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_B} + \frac{1}{n_A}}} = 17.1778$	$t_{0.9999,47} = 4.0343$ Promedio Pesado = $t^* = \frac{w_x t_x + w_y t_y}{w_x + w_y} = 4.0343$

Dado que el valor de t se encuentra evidentemente dentro de la región crítica de tamaño 0.001, se rechaza la hipótesis nula, y por tanto, con base a esta prueba, puede concluirse que el valor del índice de severidad de la cartera Abierta es estadísticamente discernible mayor al índice de la Cartera Selectiva, con un valor de p prácticamente igual a cero, $P(T \geq 17.1778) \approx 0$

En conclusión podemos afirmar que el proceso de selección de inquilinos aplicados por la inmobiliaria estudiada tiene un efecto positivo en la disminución del Índice de Severidad, lo cual se puede confirmar con una probabilidad del 99.99%, puesto que se espera que mediante este proceso la media esperada de reclamaciones se aminore en aproximadamente un 82% en comparación a una cartera abierta de arrendamiento, demostrándose así la alta efectividad de la adopción de la selección de inquilinos en el arrendamiento.

3.6.2.6 Determinación de la Prima de Riesgo

Resulta interesante determinar la medición del riesgo de incumplimiento basado en el estudio estadístico objetivo, a fin de poder tasar la cantidad necesaria a cobrar en una cartera de riesgo determinada, que nos permita contar con los recursos suficientes para financiar los faltantes en los pagos, en particular tratándose de compañías afianzadoras.

El planteamiento realizado en este estudio para la determinación de una Prima Base de riesgo esta sustentado en los modelos de Intervalos de Confianza Estadísticos, mostrando la aplicación que tendría en la cartera Selectiva de Inquilinos.

Intervalos de Confianza.

Un estimador por intervalo es una regla que especifica el método que utilizará las mediciones de la muestra para calcular dos números que forman los extremos del intervalo. En el caso ideal sería conveniente que el intervalo tuviera dos propiedades. Primero que el intervalo contenga el parámetro-objetivo θ . Segundo, que el intervalo sea relativamente estrecho. La longitud y la localización del intervalo son cantidades aleatorias, y no se puede estar seguro de que el parámetro-objetivo θ se localice realmente entre los extremos, bajo el área de una distribución de muestreo, de cualquier intervalo calculado a partir de una muestra. El objetivo es encontrar un estimador por intervalo que genere intervalos angostos que contengan a θ con una alta probabilidad.

En esencia, para la estimación del intervalo se consideran, tanto el estimador puntual del parámetro θ , como una distribución de muestreo, con el propósito de determinar un intervalo que, con cierta seguridad, contiene a θ .

Los extremos superior e inferior de un intervalo de confianza se llaman límites de confianza superior e inferior, respectivamente. La probabilidad de que un intervalo contenga a θ se conoce como coeficiente de confianza.

En términos generales, la construcción de un intervalo de confianza para un parámetro desconocido θ consiste en encontrar una estadística suficiente T y relacionarla con otra variable aleatoria $X^* = f(T; \theta)$, en donde X involucra a θ pero la distribución de X no contiene a θ , así como tampoco a ningún otro parámetro desconocido. Entonces se seleccionan dos valores tales que

$$P(x_1 < X < x_2) = 1 - \alpha$$

en donde $1 - \alpha$ es el coeficiente de confianza, que indica la fracción de veces, en un muestreo repetitivo, que los intervalos construidos contengan el parámetro-objetivo θ .

Mediante la manipulación algebraica de la expresión anterior, se puede modificar de forma tal que

$$P[h_1(T) < \theta < h_2(T)] = 1 - \alpha$$

en donde $h_1(T)$ y $h_2(T)$ son funciones de la estadística T y de esa forma, variables aleatorias. El intervalo de confianza para θ se obtiene substituyendo en $h_1(T)$ y $h_2(T)$ los estimadores calculados de los datos muestrales, dando origen al intervalo bilateral.

Al seguirse el mismo procedimiento, también pueden desarrollarse intervalos de confianza unilaterales, de la forma

$$P[g_1(T) < \theta] = 1 - \alpha \text{ intervalo de confianza unilateral inferior de } \theta$$

o

$$P[g_2(T) > \theta] = 1 - \alpha \text{ intervalo de confianza unilateral superior de } \theta$$

Intervalo de Confianza para μ cuando se muestra una distribución Normal con Varianza Desconocida.

Cuando se muestrea una normal $N(\mu, \sigma)$, en donde tanto μ como σ^2 son desconocidos, la variable aleatoria

$$T = \frac{X - \mu}{S / \sqrt{n}}$$

tiene una distribución t de Student con $n-1$ grados de libertad, por lo tanto el cuantil $t_{1-\alpha/2, n-1}$ de T para el cual

$$P(-t_{1-\alpha/2, n-1} < T < t_{1-\alpha/2, n-1}) = 1 - \alpha$$

en donde el valor cuantil es tal que $P(T < -t_{1-\alpha/2, n-1}) = \alpha/2$ y $P(T < t_{1-\alpha/2, n-1}) = 1 - \alpha/2$, se tiene:

$$P\left(\bar{X} - t_{1-\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{1-\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right) = 1 - \alpha$$

por lo tanto, el intervalo $X \pm t_{1-\alpha/2, n-1} \left(\frac{S}{\sqrt{n}} \right)$ es un intervalo aleatorio y la probabilidad que éste contenga el valor verdadero de μ , es de $1-\alpha$. De esta forma, dados los datos de una muestra aleatoria de tamaño n a partir de los cuales se calculan los estimados \bar{x} y s^2 , un intervalo de confianza del $100(1-\alpha)\%$ para μ es

$$\bar{x} \pm t_{1-\alpha/2, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Para el caso estudiado tenemos que el intervalo de confianza del 99% que contiene el valor de la media para la cartera del total de inquilinos tomados en nuestras muestras es:

Para el caso de la Cartera de inquilinos correspondientes a los inquilinos que fueron sometidos a los procesos de selección de la Inmobiliaria (cartera Selectiva) tenemos que el intervalo que contiene el 99% de probabilidad de que la media se encuentre dentro del intervalo es:

Confianza	$t_{1-\alpha/2, n-1}$	Límite inferior	Límite Superior
99%	2.6845	2.63%	3.80%

Lo anterior nos indica el índice máximo de severidad de la cartera de inquilinos de interés, mismo que representa una medida del riesgo de insolvencia con un margen de seguridad (intervalo de confianza) dado, y que indica a un nivel de confiabilidad del 99%, que el riesgo de insolvencia para esta cartera no será mayor al 3.80%.

Como se ha visto, las Compañías Afianzadoras determinan sus primas basándose únicamente en los costos de operación, suponiendo que toda reclamación sería recuperada a través de las garantías de recuperación; sin embargo, ante la situación real que actualmente viven estas entidades, donde la práctica común demuestra que existen diversas circunstancias que imposibilitan la recuperación total e inmediata de los pagos por reclamaciones, resulta necesario crear un modelo que permita financiar adecuadamente a estas empresas, a fin de que puedan contar con recursos financieros suficientes, que garanticen la solvencia y liquidez requerida.

El objeto del cálculo de un índice de severidad base para el cobro de primas como el que se establece es una alternativa viable para lograr este propósito, puesto que permite financiar temporalmente los pagos de reclamaciones, en tanto se realizan los procesos de adjudicación y realización de garantías, con una desviación estadística esperada en el cálculo relativamente baja.

CAPÍTULO 4.

MODELO PROPUESTO: COMPAÑÍAS INMOBILIARIAS COMO INTERMEDIARIAS EN LA OPERACIÓN DE AFIANZAMIENTO

4.1 ASPECTOS GENERALES.

El problema de la vivienda que hemos venido tratando es de suma importancia tanto a nivel social como económico. Por un lado tenemos que, existiendo un preocupante déficit de viviendas en alquiler no se impulsa el arrendamiento, debido en parte a que los propietarios están en desventaja al existir leyes protectoras del incumplimiento, lo que inhibe el interés en este importante sector, mismo que ha sido abandonado paulatinamente por no constituir un negocio rentable.

Existe un número limitado de compañías inmobiliarias que se han dedicado principalmente a la administración de inmuebles en arrendamiento, debido a que se enfrentan a los numerosos problemas que conlleva esta actividad. Las Compañías que han sobrevivido cuentan con toda una estructura especializada en el manejo del arrendamiento, desde un departamento de cobranza, gestores de cobranza, un jurídico, un área de mantenimiento, promotores, etc., lo que les ha permitido desarrollarse positivamente en el sector, lo cual se puede ejemplificar en el caso estudiado anteriormente, donde el hecho de emplear adecuadamente los conocimientos adquiridos a través de la experiencia les ha permitido favorecer esta actividad hacia los propietarios de los bienes inmuebles arrendados. Sin embargo, la aplicación de estos conocimientos se realiza frecuentemente en forma empírica, puesto que hasta la fecha no se ha ideado un mecanismo objetivo que otorgue el impulso necesario para el desarrollo de este tipo de negocios.

Las compañías afianzadoras, por otra parte, han obtenido resultados poco alentadores en el ramo de la fianza de arrendamiento de viviendas, ya que, por una parte, con la finalidad de propiciar una libre competencia en el sector afianzador, no existía un control sobre las tarifas de las primas que cobran las compañías afianzadoras, y éstas en su afán de ganar mercado, muchas veces llegan incluso a cobrar primas que definitivamente no correspondían al riesgo asumido, y por otra, se enfrentan a carteras de riesgos abiertos donde muchos factores que agravan el riesgo de incumplimiento están fuera de su control.

Las compañías afianzadoras que actualmente se dedican a expedir este tipo de fianza lo hacen más como un servicio que como un negocio, lógicamente, si este ramo no constituye un buen negocio no se tendrá el desarrollo esperado, a pesar de que este ramo puede considerarse como altamente atractivo por el potencial que tiene el volumen de viviendas arrendadas.

Tomando en cuenta esta problemática, y las ventajas que pudieran aprovecharse ante los esquemas existentes de administración de inmuebles y afianzamiento, la metodología propuesta pretende aportar una solución viable, que optimice la actividad del arrendamiento y en la que, mediante la intervención conjunta de empresas inmobiliarias con compañías dedicadas a la operación de fianzas de arrendamiento, derive en ventajas importantes en cuanto a la funcionalidad de la actividad, aumentando así su rentabilidad, además de promover el incremento en la oferta de inmuebles en renta e impulsar así el desarrollo del sector económico y de servicios al que pertenecen esta clase de negocios.

El modelo propuesto es producto del análisis de los resultados obtenidos en los el desarrollo de la investigación, y cuya principal característica es el integrar la utilidad de la figura de la fianza de arrendamiento, la efectividad de una adecuada administración de los inmuebles llevada a cabo por las compañías inmobiliarias, la experiencia en cuanto al negocio de arrendamiento tanto de compañías afianzadoras como inmobiliarias y la aplicación de la teoría del riesgo en la selección de inquilinos y cuantificación del riesgo, a fin de optimizar los procesos existentes que se reflejen en una disminución del riesgo de incumplimiento.

La modificación alternativa del esquema de afianzamiento en el que se incluye a las compañías inmobiliarias como administradoras de las viviendas permite una importante disminución de los gastos de las afianzadoras y por lo tanto también de los precios de las primas, dando como resultado beneficios para estas compañías, para arrendadores e incluso para arrendatarios.

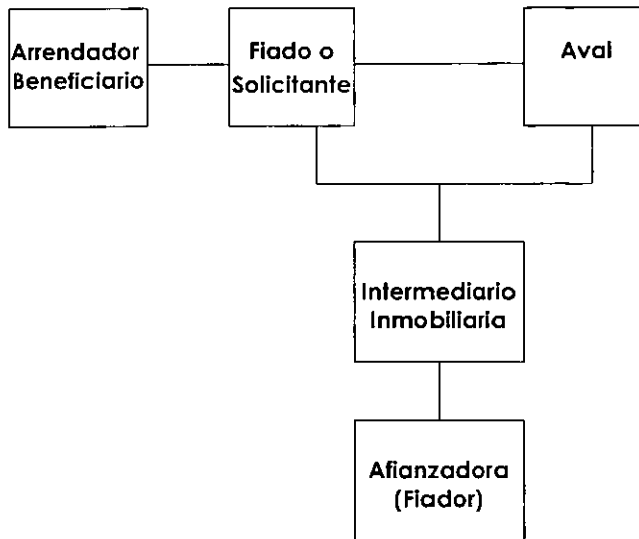
La intervención conjunta de empresas inmobiliarias con compañías afianzadoras, promete ventajas importantes en cuanto a la funcionalidad de la actividad aumentando su rentabilidad, además de promover el incremento en la oferta de inmuebles en renta e impulsar así el desarrollo del sector económico y de servicios a los que pertenecen esta clase de negocios y como consecuencia un beneficio social.

4.2 ESTRUCTURA DEL ESQUEMA PROPUESTO EN LA OPERACIÓN DE AFIANZAMIENTO.

Como se mencionó anteriormente, dentro del esquema de la operación de afianzamiento existen elementos personales muy bien definidos que intervienen en la contratación de la fianza de arrendamiento, y que son: el beneficiario de la fianza (en este caso el arrendador), el fiado o arrendatario que a su vez es el solicitante de la fianza, el obligado solidario, el intermediario (o agente) y la afianzadora (o fiador).

El esquema propuesto por nosotros es una variante al tradicional, en el que involucramos a las inmobiliarias como intermediarias en la operación de afianzamiento.

El siguiente esquema muestra las variantes y los elementos personales que entrarían en el nuevo modelo:



Beneficiario.

Es la persona con la que el fiado contrae la obligación del pago de rentas, en este caso es el arrendador del inmueble. Es a quien el fiado debe pagar el importe de las rentas por el alquiler de su vivienda o, en caso de que éste no cumpla, la obligación pasará a cargo de la afianzadora.

Fiado.

Es la persona física (arrendatario) que solicita la fianza para garantizar el pago de las rentas por el arrendamiento de su vivienda, es quien pagará las primas de la fianza y a nombre de quien se emite la póliza.

Aval.

Es la persona física que se compromete con sus bienes de forma colateral a cumplir la obligación contraída por el fiado ante la afianzadora, en caso de que el fiado no cumpla.

Intermediario.

En este caso las compañías inmobiliarias actuarían como intermediarios poniendo en contacto a dos elementos (fiado y afianzadora). Cuando se presentan los solicitantes para el arrendamiento de los bienes inmuebles administrados por estas compañías, en caso de ser aprobados se remitirán con una compañía afianzadora para que les sea otorgada la fianza de arrendamiento. Además en este caso, la compañía inmobiliaria será quien se encargue de todas las investigaciones y de los gastos que éstas representen.

Afianzadora (o fiador).

El objeto de estas instituciones es comprometerse a título oneroso, mediante la expedición de una póliza, a cumplir las obligaciones contraídas por los arrendatarios (pago de renta), ante el arrendador del bien inmueble.

En lo que respecta a la fianza de arrendamiento generalmente el negocio es directo, es decir, no existe un intermediario entre el arrendatario o solicitante y la afianzadora, ya que las afianzadoras que proporcionan este tipo de garantía lo hacen sólo como un servicio, incluso la práctica más común en el sector es expedir este tipo de fianzas a clientes que contratan otras más rentables y en el caso de que una persona requiera únicamente una fianza de arrendamiento, se le exigen una serie de requisitos que son difícilmente cubiertos por el solicitante, por lo que por obviamente los agentes no venden este tipo de fianza.

El esquema propuesto en que las compañías inmobiliarias dedicadas a la administración de bienes inmuebles se involucran en la operación de las compañías afianzadoras en un trabajo conjunto es muy factible de ser aplicado, ya que no presenta modificaciones de fondo al esquema tradicionalmente empleado, y no interfiere con la legislación mexicana en este tipo de negocios.

Además resuelve una serie de problemas a los que se enfrentan tanto arrendadores, inquilinos, inmobiliarias y afianzadoras, ayudaría a estimular la oferta de inmuebles en arrendamiento, evitar conflictos inquilinarios, satisfacer las demandas de los inquilinos en cuanto a las condiciones de sus viviendas, los arrendadores podrán contar con una mejor opción de proteger su patrimonio y el arrendamiento podría convertirse en un negocio muy rentable tanto para afianzadoras como para inmobiliarias.

4.3 ASPECTOS OPERACIONALES DEL MODELO.

La manera de operación del modelo es la siguiente:

El arrendador solicita los servicios de una compañía inmobiliaria como administrador de su propiedad en arrendamiento, lo cual implica que la inmobiliaria se compromete a:

- arrendar la propiedad (desde la promoción del inmueble en arrendamiento, la investigación de los solicitantes hasta la elaboración del contrato de arrendamiento),
- manejo de la localidad rentada: cobro de la renta, la luz, el agua, teléfono, depósito de renta, mantenimiento a la propiedad,
- asesorar al propietario en materia legal: juicios de desahucio o conflictos con el inquilino,
- hacer los pagos de servicios tales como agua, luz, teléfono, declaración de impuestos, etc., que le corresponden al arrendador,
- renovar los contratos celebrados y las fianzas suscritas, etc.

Las compañías inmobiliarias se encargan de analizar las solicitudes de arrendamiento, en donde mediante el empleo de la selección de riesgos, escogen los candidatos adecuados lo que minimiza el riesgo de incumplimiento; solicita a los candidatos la garantía de un fiador civil o aval y contacta a una compañía afianzadora para que le otorgue una fianza de arrendamiento. Lo anterior dado que, en los contratos de arrendamiento es recomendable utilizar la figura del aval junto con el respaldo de una fianza de arrendamiento, ya que la fianza tiene una vigencia temporal y en el caso de que el contrato de arrendamiento se prolongue, por ejemplo en el caso de un procedimiento judicial, este instrumento quedaría sin garantía, sin embargo el aval permanece con todas sus garantías vivas y vigentes, con lo que el riesgo de incumplimiento de la obligación del arrendatario estará respaldado al encontrarse ambas figuras comprometidas a pagar las rentas por el arrendatario si éste no lo hace.

Basándonos en los resultados obtenidos mediante el análisis de la información proporcionada por la compañía inmobiliaria concluimos que la selección de riesgos que practicada, es considerada como altamente eficiente, por lo que se sugiere se aplique un procedimiento similar en las diversas entidades relacionadas con este problema.

En el proceso de aceptación del negocio por parte de la afianzadora es donde entra la figura de las compañías inmobiliarias como intermediarias, éstas al contactar a la afianzadora sólo enviarán a los candidatos que fueron seleccionados previa investigación tanto del arrendatario como de su aval y de la calidad de las garantías de recuperación.

Mediante un convenio con las compañías inmobiliarias, las compañías afianzadoras pueden otorgar la fianza de arrendamiento al arrendatario mediante el pago de una prima, basada en el cálculo del Índice de Severidad estadístico para la liquidez y solvencia de los pagos de reclamaciones, lo que garantiza que ésta responderá por el inquilino ante el arrendador en caso de incumplimiento del contrato de arrendamiento y mediante la intervención de la inmobiliaria para la selección objetiva del inquilino, control administrativo de la operación, se vuelve muy atractivo el negocio en este ramo, ya que se explota un nicho de mercado que se ha visto muy rezagado y potencialmente rentable, disminuyendo además los gastos de selección, investigación y cobro en la actividad. Esto también representa ventajas para el fiado ya que no pagará una cuota doble por investigación y por los cargos que le pudieran realizar ante el incumplimiento, y al arrendatario al disminuir los gastos de adquisición de intermediarios en los costos de las primas, haciéndolas más accesibles.

Las afianzadoras prácticamente eliminan los altos gastos de administración e investigación gracias a que éstos corren por parte de la inmobiliaria, esto resulta beneficioso incluso para la disminución en las tarifas que cobran por la fianza, al no presentarse con tanta frecuencia las reclamaciones a la afianzadora se disminuye también el riesgo de no contar con la suficiente liquidez o solvencia, además se respaldan mediante las garantías de recuperación que otorga el aval del arrendatario lo que es muy conveniente ya que estas instituciones cuentan con la facultad de poder gravar los inmuebles en caso de ser necesario como medida de seguridad.

En ocasiones el incumplimiento en el pago de las rentas por parte del inquilino se presenta debido a su insatisfacción, ya sea porque no existe un adecuado mantenimiento del inmueble, existen conflictos con la administración, la cobranza no es puntual, etc., mediante una correcta administración por parte de las inmobiliarias se evitan este tipo de problemas. El inquilino al sentirse satisfecho responde con una mayor responsabilidad a cumplir con sus obligaciones.

El manejo en los casos en que se presente el incumplimiento por parte de un arrendatario, será el siguiente:

1. El arrendador será informado por la inmobiliaria que maneja la administración de su propiedad para que solicite la reclamación a la *compañía afianzadora*.
2. La Afianzadora debe cumplir con su obligación de resarcir el monto de la renta mensual.
3. La inmobiliaria tendrá que poner especial atención para averiguar a qué se debió el incumplimiento y en caso de estar en sus manos evitar que vuelva a suceder. Puede intentar llegar a un acuerdo con el inquilino, de tal forma que se le facilite el cumplimiento de sus obligaciones. Sin embargo, desde la primera señal de incumplimiento, se le dará seguimiento al comportamiento de los pagos de los inquilinos que se retrasen o que dejen de pagar.
4. En caso de presentarse reclamaciones consecutivas o repetitivas, la administración a través de sus gestores de cobranza comenzará a ejercer presión sobre los inquilinos incumplidos y de no observarse reacción positiva de su parte, se procederá a cobrarle a su aval.
5. En las ocasiones en que sea necesario efectuar acciones legales como *juicios de desahucio*, las inmobiliarias deberán contar con los recursos para ejercer las acciones necesarias.

4.4 APORTACIONES DEL MODELO PLANTEADO.

Tanto las compañías afianzadoras como las compañías inmobiliarias resultarían beneficiadas trabajando conjuntamente, ya que la metodología planteada es adecuada para resolver las necesidades de todas las partes involucradas: propietarios, inquilinos, Compañías Inmobiliarias y Afianzadoras, tomando en cuenta que contempla entre otros aspectos:

- Las causas del déficit de vivienda en arrendamiento.
- Las necesidades de los habitantes del Distrito Federal que se ven obligados a arrendar una vivienda.
- Los problemas a que se enfrentan los propietarios de bienes inmuebles al arrendar su propiedad.
- La experiencia del comportamiento de la cartera de una inmobiliaria en el Distrito Federal.
- Los lineamientos técnicos apropiados para analizar en forma clara y objetiva los datos históricos existentes en una inmobiliaria con la finalidad de optimizar el control de los factores agravantes del problema en cuestión.
- El marco legal que rige en el campo de acción de la operación del arrendamiento y afianzamiento: legislación involucrada y la factibilidad de que el método propuesto opere apegado al aspecto jurídico.

Consideramos que este modelo además de interesante puede resultar de gran utilidad principalmente por las siguientes razones:

Para los propietarios de inmuebles en alquiler,

- Dar solución a la imperiosa necesidad de obtener garantías funcionales para el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de arrendamiento, encontrando en sus propiedades una magnífica forma de inversión.
- Aún cuando en los últimos años se ha extendido el uso de la fianza de arrendamiento, en la práctica ésta sólo ofrece garantías durante su vigencia (generalmente de un año) y en los casos de demandas contra el inquilino, el juicio puede llegar a durar años y para esas fechas el contrato con la afianzadora pudo haber terminado, por lo que el propietario quedaría desamparado.

- Al establecer una metodología que permita tener un mejor control del riesgo y de esta forma elevar el desempeño y la productividad en estos negocios. Tomando en consideración la experiencia con que cuentan las compañías afianzadoras e inmobiliarias, se encuentran en posibilidad de brindar no sólo el servicio tradicional de administración, sino también de participar en la operación de fianzas
- Constituye una solución que va más allá del corto plazo y resuelve el problema de raíz.

Para las compañías inmobiliarias,

- Constituye un importante estudio de la metodología que han venido empleado de manera empírica.
- Permite tener un mejor control del riesgo y de esta forma elevar el desempeño y la productividad en estos negocios.
- Tomando en consideración la experiencia con que cuentan, se encuentran en posibilidad de brindar no sólo el servicio tradicional de administración, sino también de participar en la operación de fianzas como intermediarias lo que ampliaría su campo de acción y su volumen de operación.
- Al aumentar la confianza de los propietarios en la seguridad de la administración de sus inmuebles en alquiler se incrementaría la demanda de sus servicios.

Para las compañías afianzadoras,

- Las instituciones de fianzas, forman parte del sistema financiero mexicano y tienen una participación importante en el desarrollo económico y financiero del país, por medio de las diferentes operaciones e instrumentos que manejan; la importancia que podría tener el modelo planteado, sería en el sentido de elevar la productividad mediante el perfeccionamiento del tratamiento del riesgo en el arrendamiento que se ha venido practicando por parte de dichas empresas.
- Ofrece una metodología que resuelve el problema de las afianzadoras con la fianza de arrendamiento de viviendas, prometiéndoles soluciones viables para la incursión exitosa de este tipo de compañías en la importante actividad del arrendamiento.
- Contar con una base técnica para el cobro de las primas de riesgo, que les permitan contar con la liquidez y solvencia requerida para hacer frente a sus obligaciones en el corto plazo, en tanto logren hacer efectivas las garantías de recuperación.

CONCLUSIONES

El arrendamiento de bienes inmuebles es una actividad fundamental para la sociedad debido a que gran parte de los habitantes de las principales ciudades se ven en la necesidad de arrendar una vivienda, existe poca oferta de inmuebles en arrendamiento en proporción con su demanda, lo que ha provocado un déficit de vivienda que representa un importante problema porque constituye una de las principales demandas de la sociedad.

La problemática se acentúa debido a que las leyes en materia de arrendamiento no han logrado estimular el interés por el arrendamiento ya que aun cuando existe un amplio mercado potencial para esta actividad, los propietarios de bienes inmuebles corren riesgos muy altos al rentar sus propiedades porque la ley es muy proteccionista para el inquilino lo que inhibe el desarrollo adecuado del arrendamiento.

Las inmobiliarias que se han dedicado a la administración de bienes inmuebles en arrendamiento cuentan con toda la experiencia necesaria para el estudio del comportamiento del riesgo en el arrendamiento, de los factores que influyen en mayor grado, emplean técnicas de medición y control del riesgo que en muchos casos han demostrado ser altamente efectivas.

La fianza de arrendamiento ha sido utilizada por los arrendadores de viviendas como una forma de protección contra el riesgo de que su arrendatario incumpla con su obligación (pago de rentas); sin embargo, no obstante que existe un importante mercado potencial para este instrumento los resultados en las afianzadoras con este tipo de fianza son desfavorables, se corren muchos riesgos que encarecen el producto, en muchos casos existen factores que impiden que las afianzadoras puedan hacer efectiva la recuperación mediante sus garantías, la recuperación conlleva periodos prolongados lo que pone en riesgo su liquidez para cumplir con las reclamaciones que se les presentan, etc. por lo que esta fianza se ofrece como un servicio debido a que no se considera rentable.

La metodología producto de esta investigación representa una alternativa adecuada y viable para resolver las demandas tanto de los propietarios al otorgarles la *garantía de que recibirán el pago de las rentas, como de vivienda digna y mayor oferta de inmuebles en alquiler para los inquilinos*. Asimismo, la administración de una inmobiliaria reduce conflictos inquilinarios y al representar un apoyo para los arrendadores se fomenta la oferta de inmuebles en arrendamiento.

Esta metodología también integra la experiencia de las compañías inmobiliarias en el manejo del riesgo de incumplimiento del pago de rentas con las ventajas que ofrece la figura de la fianza de arrendamiento y el respaldo de una compañía afianzadora, su estructuración permite la adaptación a los esquemas tradicionales y legales previamente establecidos para el manejo del arrendamiento que se han practicado hasta ahora en este tipo de compañías, lo que constituye importantes ventajas para su exitosa incursión en el desarrollo de un mercado potencial que no ha sido impulsado, convirtiéndose en un negocio funcional y sumamente rentable tanto para las compañías inmobiliarias y afianzadoras al mismo tiempo que se resuelve un problema social.

En la actividad profesional de los Actuarios, esta investigación representa una excelente oportunidad, ya que permite al actuario incursionar en un sector en el que ha tenido poco desarrollo y que promete ser un campo de trabajo importante en la carrera: las fianzas.

BIBLIOGRAFÍA

Bowers, Newton L.; Gerber, Hans U.

Actuarial Mathematics.

The Society of Actuaries.

Itasca, Illinois. 1986.

Solís Díaz, Gustavo.

Administración de casas habitación y de locales comerciales en renta en el D. F.

ULSA, Contabilidad y Administración.

México, 1997.

Jorge Kuri, Juan Carlos

Análisis de la situación social, jurídica y política del arrendamiento de casa-habitación en el D.F..

ULSA, Tesis de Derecho.

México, 1989.

Acosta Olivares, Reynaldo.

Arrendamiento de bienes inmuebles destinados a la habitación.

UNAM, Derecho.

México, 1960.

John Geweke

Decision making under risk and uncertainty: New models and empirical findings.

Edit. Kluwer Academic.

1992

Ledezma Uribe, Santiago.

Efectos de la suspensión de pagos del fiado en la fianza de empresa.

ULSA, Tesis de Derecho.

México, 1990.

Ostle, B.

Estadística Aplicada

Editorial Limusa

México, 1983

Gallo Solórzano, Marcela

Estudio comparativo de los procedimientos en materia de arrendamiento inmobiliario según las reformas de 1993.

ULSA. Tesis de Derecho.
México, 1996.

Mendenhall, W

Introducción a la Probabilidad y Estadística

Boston, 1983

Harnett, Donald; Murphy, James

Introducción al análisis estadístico.

Edit. Iberoamericana.
México, 1987.

Abad, Adela; Servín, Luis A.

Introducción al Muestreo

Editorial Limusa, 2da Edición
México, 1990

Hogg, Robert V; Craig A. T.

Introduction to mathematical statistics.

Edit. Macmillan
New York, 1985.

Mood, Alexander McFarlane.

Introduction to the theory of statistics.

Edit. Mc Graw Hill.
México, 1913.

Gaylon E., Greer.

Investment analysis for Real Estate decisions.

Deaborn Financial Publishing Inc., 3ra edición.
1993.

Molina Bello, Manuel

La Fianza. Cómo garantizar sus obligaciones con terceros.

Edit. Mc. Graw Hill.
México, 1994.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Sandoval Limones, Heladio.

La fianza civil como garantía en el contrato de arrendamiento de inmuebles para casa habitación.

UNAM, Derecho.

México, 1979.

Concha Malo, Ramón

La Fianza en México.

Edit. Futuro Editores, S. A.

México, 1988.

Mijangos Robles, Ana Margarita

La Fianza en México.

UNAM. Actuario.

México, 1990.

Cortéz Arias, Patricia.

La fianza y las instituciones fiadoras.

ULSA. Tesis de Derecho.

México, 1981.

Méndez Vital, Eduardo

La situación actual del arrendamiento inmobiliario para casa-habitación en el Distrito Federal.

ULSA. Tesis de Derecho.

México, 1990.

Dirección General de Política y Coordinación de Programas de Vivienda

La vivienda en arrendamiento en México.

SEDUE

México, 1990.

México

Ley Federal de Instituciones de Fianzas y Disposiciones Conexas.

México, 1997.

Molina Bello, Manuel; Ortega Miranda, Carlos; Sánchez Gutiérrez Alberto.

Manual de acreditación definitiva como agente de fianzas.

Instituto Mexicano Educativo de Seguros y Fianzas, A. C.

México, 1996.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
Perfil socio-demográfico. Censo de población y vivienda 1995.
México, D. F.

Canavos, George C.
Probabilidad y Estadística.
Edit. Mc Graw Hill
España, 1994.

Blake Snyder.
Real Estate Handbook. The Real Estate Appraiser and analyst.
Deaborn Financial Publishing Inc., 1ra edición.
1978.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)
Revista del Informe Anual.
México, D. F.

Revista Mexicana de Seguros, Fianzas y Finanzas
Tomo XLVI. Núm. 542.
México, Mayo de 1995.

Greene, Mark R.
Riesgo y Seguro
Edit. Prentice Hall.

Instituto Serfin.
Seminario de Introducción a Fianzas
Grupo Financiero SERFIN
México, 1996.

Mc Clave, James T.; Dietrich Frank H.
Statistics.
MacMillan Publishing Cia.
Canadá.

Baena Paz, Gullernina; Montero Olivares, Sergio.
Tesis en 30 días.
Editores Mexicanos Unidos
México, 1998.

APENDICE
APENDICE I**La Distribución de Muestreo de \bar{X} .**

Una de las estadísticas más importantes es la media de un conjunto de variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas (IID). Esta estadística tiene un papel muy importante en el papel de toma de decisiones para medias poblacionales de distribuciones desconocidas. Sea X_1, X_2, \dots, X_n una muestra aleatoria que consiste de n variables IID tales que $E(X_i) = \mu$ y $Var(X_i) = \sigma^2$ para toda $i = 1, 2, \dots, n$, entonces la estadística

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

se define como la media de las n variables aleatorias IID o, sencillamente, media muestral, entonces el valor esperado y la varianza de \bar{X} son

$$E(\bar{X}) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{n} \mu = n(\mu/n) = \mu$$

$$Var(\bar{X}) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{n^2} \sigma^2 = n(\sigma^2/n^2) = \sigma^2/n$$

respectivamente, en donde μ y σ^2 son la media y la varianza de la distribución de la población a partir de la cual se obtuvo la muestra.

Sean X_1, X_2, \dots, X_n n variables aleatorias IID con una distribución de probabilidad no especificada y que tienen una media μ y una varianza σ^2 finita. El promedio muestral $\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i/n$ tiene una distribución con media μ y varianza σ^2/n que tiende hacia una distribución normal conforme n tiende a ∞ .

En otras palabras, la variable aleatoria $(X - \mu)/(\sigma/\sqrt{n})$ tiene como límite una distribución normal estándar.

La esencia del teorema central del límite recae en el hecho de que para n grande, la distribución de $(X - \mu)/(\sigma/\sqrt{n})$ es, en forma aproximada, normal con media cero y desviación estándar uno sin importar cuál sea el modelo de probabilidad a partir del que se obtuvo la muestra.

Debe notarse que si el modelo de probabilidad de la población es semejante a una distribución normal (esto es, si es simétrico y existe una concentración relativamente alta alrededor del punto de simetría), la aproximación normal será buena aun para pequeñas muestras. Por otro lado, si el modelo de la población tiene muy poco parecido a una distribución normal (por ejemplo, existe una alta asimetría), la aproximación normal sólo será adecuada para valores relativamente grandes de n . En muchos casos, puede concluirse de forma segura, que la aproximación será buena mientras $n > 30$. Por lo tanto, la variable aleatoria

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$$

se emplea para formular inferencias acerca de μ cuando se conoce el valor de la varianza poblacional σ^2 . La variable Z es $N(0, 1)$ cuando el muestreo se lleva a cabo sobre una población que tiene una distribución normal y es, en forma aproximada, $N(0, 1)$ para cualquier otro modelo cuando n es grande.

APENDICE II.

La Distribución de muestreo de S^2

Otra estadística importante empleada para formular inferencias con respecto a las varianzas de la población es la varianza muestral denotada por S^2 . Recuérdese que S^2 es una medida de la variabilidad e indica la dispersión o extensión entre las observaciones. Dado que la dispersión es una consideración tan importante como la tendencia central, el significado de S^2 para formular inferencias de σ^2 es comparable con el que tiene \bar{X} para formular inferencias con respecto a μ .

Para poder formular un desarrollo la distribución de muestreo de S^2 cuando éste se lleva a cabo sobre una población que tiene una distribución normal es necesario suponer que μ es conocida y σ^2 no. Así, S^2 se encuentra definida por:

$$S^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2 / n.$$

en donde X_1, X_2, \dots, X_n constituye una muestra aleatoria de una distribución normal con media μ y varianza σ^2 , desconocida. Para determinar una distribución de muestreo que permita hacer inferencias sobre σ^2 con base en S^2 , se enuncia a continuación.

Sean X_1, X_2, \dots, X_n una muestra aleatoria de una distribución normal con media μ y varianza σ^2 . La distribución de la variable aleatoria.

$$Y = \sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2 / \sigma^2$$

es del tipo chi-cuadrada con n grados de libertad.

Desde el punto de vista práctico, la varianza muestral tal como se encuentra definida anteriormente tiene poco uso, ya que es muy raro que se conozca el valor de la media poblacional μ . De acuerdo con lo anterior, si se muestra una distribución normal con media μ y varianza σ^2 , la varianza muestral se define por

$$S^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / (n-1)$$

El remplazo de la medio desconocida μ por la muestral \bar{X} da origen a la presencia de otra estadística en la definición de S^2 .

De esta manera, para determinar la distribución de muestreo de S^2 , y con base en una muestra aleatoria de una distribución normal, debe tomarse en cuenta el promedio de la muestra \bar{X} . Como resultado se tiene que la distribución de muestreo de $(n-1)S^2/\sigma^2$ es también una distribución chi-cuadrada con $n-1$ grados de libertad.

Como $\sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2 / \sigma^2$ tiene una distribución chi-cuadrada con n grados de libertad, de manera similar, $[(\bar{X} - \mu) / \sigma / \sqrt{n}]^2$ también posee una distribución chi-cuadrada con un grado de libertad, dado que $(\bar{X} - \mu) / (\sigma / \sqrt{n})$ es $N(0,1)$. Por lo tanto, si se supone que $(n-1)S^2/\sigma^2$ y $[(\bar{X} - \mu) / \sigma / \sqrt{n}]^2$ son variables aleatorias independientes, entonces cuando se muestrea una población cuya distribución es normal con media y varianza desconocida, la distribución de $(n-1)S^2/\sigma^2$, es chi-cuadrada con $n-1$ grados de libertad. La función de densidad de $Y = (n-1)S^2/\sigma^2$ esta dada por

$$f(y, n-1) = \frac{1}{\Gamma[(n-1)/2] 2^{(n-1)/2}} y^{[(n-1)/2-1]} e^{-y/2} \quad \text{si } y > 0$$

$$f(y, n-1) = 0 \quad \text{en otro caso}$$

Dado que $Y \sim \chi_{n-1}^2$, $E(Y) = n-1$ y $Var(Y) = 2(n-1)$ y que $Y = (n-1)S^2/\sigma^2$, $S^2 = \sigma^2 Y / (n-1)$, entonces $E(S^2) = \sigma^2$ y $Var(S^2) = \frac{\sigma^4}{n-1}$.

APENDICE III

La Distribución *t* de Student.

Como se ha visto, cuando se muestra una distribución normal con desviación estándar conocida σ , la distribución de $Z = (\bar{X} - \mu) / (\sigma / \sqrt{n})$ en $N(0,1)$. Desde el punto de vista práctico, la necesidad de conocer σ impide formular inferencias con respecto a μ debido a que generalmente no se conoce el valor de la desviación estándar de la población. Dada la disponibilidad de una muestra aleatoria, el camino lógico que se sigue en este caso es remplazar σ con una estimación de s , que es el valor de la desviación estándar muestral S .

Cuando lo anterior se lleva a cabo, la distribución de $(\bar{X} - \mu) / (S / \sqrt{n})$ no es $N(0,1)$, aun cuando la muestra provenga de una distribución normal. Sin embargo, es posible determinar la distribución de muestreo exacta de $(\bar{X} - \mu) / (S / \sqrt{n})$ cuando se muestrea $N(\mu, \sigma)$, con μ y σ^2 desconocidos.

Supóngase que se realiza un experimento en que se observan dos variables aleatorias X y Z ; X tiene una distribución chi-cuadrada con ν grados de libertad y Z una distribución normal estándar. Sea T otra variable aleatoria que es función de X y Z , de tal manera que

$$T = \frac{Z}{\sqrt{X/\nu}}$$

Es decir, T se define como el cociente entre una variable aleatoria normal estándar y la raíz cuadrada de una variable aleatoria chi-cuadrada dividida por sus grados de libertad. El conjunto de todos los posibles valores de una variable aleatoria T es el intervalo $(-\infty, \infty)$ puesto que los valores de Z se encuentran en éste y los valores de X son positivos. El valor

$$t = \frac{z}{\sqrt{x/\nu}}$$

recibe el nombre de valor de la variable aleatoria de *t* de Student si Z y X son independientes, y su función de densidad está dada por

$$f(t, \nu) = \frac{\Gamma[(\nu+1)/2]}{\pi^{1/2} \Gamma(\nu/2)} \left[1 + (t^2/\nu) \right]^{-(\nu+1)/2}$$

De esta función se observa que el parámetro de la distribución t es ν , que, al igual que para la distribución chi-cuadrada, recibe el nombre de grados de libertad. Para cualquier $\nu > 0$, la distribución t es simétrica con respecto al origen y la función de densidad tiene su valor máximo cuando t es igual con cero. La forma de la distribución t de Student es muy similar a la de la densidad normal estándar, pero con valores extremos menos pronunciados.

De hecho, conforme se tiene un número mayor de grados de libertad, la distribución t de Student tiende hacia la normal estándar.

El valor esperado de T es $E(T) = 0$ $\nu > 1$

y la varianza está dada por $Var(T) = \frac{\nu}{\nu - 2}$ $\nu > 2$

Para formular inferencias respecto a μ cuando el muestreo se lleva a cabo sobre una distribución normal con media y varianzas desconocidas, se necesita determinar la distribución de $(X - \mu) \left(\frac{S}{\sqrt{n}} \right)$. Cuando se muestrea una distribución $N(\mu, \sigma)$ se sabe que la distribución de $(X - \mu) \left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$ es $N(0,1)$. Para la misma condición, se sabe que, la distribución de $(n-1)S^2 / \sigma^2$ es chi-cuadrada con $n-1$ grados de libertad. Dado que X y S^2 son independientes, la distribución de

$$T = \frac{\frac{X - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}}{\frac{(n-1)S^2 / \sigma^2}{n-1}} = \frac{X - \mu}{S / \sqrt{n}}$$

es la t de Student con $n-1$ grados de libertad.

APENDICE IV

La Distribución de la Diferencia entre Dos Medias Muestrales.

Sea X y Y dos variables aleatorias independientes en forma que $X \sim N(\mu_x, \sigma)$ y $Y \sim N(\mu_y, \sigma)$, el interés recae en formular una inferencia con respecto a la diferencia entre las dos medias desconocidas $\mu_x - \mu_y$.

Un enfoque viable para este problema es formular la inferencia con base en la diferencia que hay entre las dos medias muestrales \bar{X} y \bar{Y} . De acuerdo con lo anterior, se necesita obtener la distribución de $\bar{X} - \bar{Y}$ cuando el muestreo se lleva a cabo sobre dos poblaciones normales independientes con varianzas iguales. Si se supone que el valor de la varianza σ^2 se conoce, se sabe que la distribución de X es normal con media μ_x y varianza σ^2/n_x . La distribución de Y también es normal pero con media μ_y y varianza σ^2/n_y . Dado que X y Y son variables aleatorias independientes normalmente distribuidas, y la distribución de X y Y también es normal con media $\mu_x - \mu_y$ y varianza $(\sigma^2/n_x) + (\sigma^2/n_y) = \sigma^2(1/n_x + 1/n_y)$. Por lo tanto, si se conoce el valor de σ^2 , la distribución de

$$Z = \frac{X - Y - (\mu_x - \mu_y)}{\sigma \cdot \left(\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y} \right)}$$

es $N(0,1)$. La expresión anterior proporciona un camino adecuado por medio del cual se puede formular una inferencia con respecto a la diferencia de las medias poblacionales de dos distribuciones normales independientes con igual varianza.

En este desarrollo se supuso que el valor de σ^2 era conocido, sin embargo, es poco probable conocer el valor de σ^2 para una situación real. Así pues, debe obtenerse la distribución de $X - Y$ cuando el muestreo se lleva a cabo sobre dos poblaciones normales independientes con varianzas iguales pero desconocidas. Para cada una de las dos muestras aleatorias, pueden definirse las varianzas muestrales S_x^2 y S_y^2 . Dado que $(n_x - 1)S_x^2/\sigma^2$ y $(n_y - 1)S_y^2/\sigma^2$ son dos variables independientes chi-cuadrada, con $n_x - 1$ y $n_y - 1$ grados de libertad respectivamente, la distribución de

$$W = \frac{(n_x - 1)S_x^2}{\sigma^2} + \frac{(n_y - 1)S_y^2}{\sigma^2}$$

también es chi-cuadrada con $n_x + n_y - 2$ grados de libertad.

De la expresión $T = \frac{\bar{X} - \bar{Y} - (\mu_x - \mu_y)}{S_p} \cdot \sqrt{n}$ se desprende el hecho de que el cociente de Z y la raíz cuadrada de W dividida entre sus grados de libertad tiene una distribución t de Student con $n_x + n_y - 2$ grados de libertad. Esto es,

$$\frac{[\bar{X} - \bar{Y} - (\mu_x - \mu_y)] \cdot \sigma \cdot \sqrt{\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}}}{\sqrt{\frac{[(n_x - 1)S_x^2 + (n_y - 1)S_y^2]}{n_x + n_y - 2}} \cdot \sigma^2} = \frac{\bar{X} - \bar{Y} - (\mu_x - \mu_y)}{\sqrt{\frac{(n_x - 1)S_x^2 + (n_y - 1)S_y^2}{n_x + n_y - 2}}} \cdot \left(\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y} \right)$$

o

$$T = \frac{\bar{X} - \bar{Y} - (\mu_x - \mu_y)}{S_p} \cdot \sqrt{\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}}$$

en donde

$$S_p^2 = \frac{(n_x - 1)S_x^2 + (n_y - 1)S_y^2}{n_x + n_y - 2}$$

que, en general, recibe el nombre de estimador combinado (pooled) de la varianza común σ^2 . Nótese que S_p^2 es el promedio, con factores de peso, de las dos varianzas muestrales S_x^2 y S_y^2 , siendo los factores de peso los grados de libertad. De acuerdo con lo anterior, se puede formular una inferencia con respecto a la diferencia entre μ_x y μ_y , con base en T , cuando el muestreo se lleva a cabo sobre dos poblaciones cuyas distribuciones son anormales e independientes y en donde las varianzas son iguales pero sus valores no se conocen.

APENDICE V

La distribución F.

Cuando se infiere respecto a σ^2 cuando se muestra una distribución normal, se formula con la estadística $(n-1)S^2 / \sigma^2$, la que tiene una distribución chi-cuadrada con $n-1$ grados de libertad. Supóngase que se observan dos variables aleatorias independientes X y Y , cada una con una distribución chi-cuadrada con v_1 y v_2 grados de libertad respectivamente. Sea F una variable aleatoria que es función de X y Y , de manera tal que

$$F = \frac{X / v_1}{Y / v_2}$$

Esto es, la variable aleatoria F es el cociente de dos variables aleatorias chi-cuadrado, cada una dividida entre sus grados de libertad. La variable aleatoria F tiene una función F con una función de densidad de probabilidad dada por

$$g(f; v_1, v_2) = \begin{cases} \frac{\Gamma\left(\frac{v_1 + v_2}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{v_1}{2}\right)\Gamma\left(\frac{v_2}{2}\right)} v_1^{v_1/2} v_2^{v_2/2} f^{(v_1-2)/2} (v_2 + v_1 f)^{-(v_1+v_2)/2} & f > 0 \\ 0 & \text{otro caso} \end{cases}$$

La distribución F tiene asimetría positiva, por ello, para determinar los valores de los cuantiles del lado izquierdo se emplea el siguiente procedimiento: Si la variable aleatoria F tiene una distribución F con v_1 y v_2 grados de libertad, entonces la variable $F' = 1/F$ también tiene una distribución F pero con v_2 y v_1 grados de libertad.

La estadística apropiada que puede usarse en la formulación de inferencias con respecto a las varianzas de dos distribuciones normales independientes, se describe a continuación. Sea X_1, X_2, \dots, X_n una muestra de variables aleatorias independientes distribuidas cada una con media μ_x y varianza σ_x^2 . También sea Y_1, Y_2, \dots, Y_n un conjunto de n_y variables aleatorias independientes normalmente distribuidas, cada una con media μ_y y varianza σ_y^2 . Si se supone que las X y las Y independientes, las estadísticas

$$(n_x - 1)S_x^2 / \sigma_x^2$$

y

$$(n_y - 1)S_y^2 / \sigma_y^2$$

son dos variables aleatorias chi-cuadrada independientes con $n_x - 1$ y $n_y - 1$ grados de libertad, respectivamente. Entonces la variable aleatoria

$$\frac{\frac{(n_x - 1)S_x^2}{\sigma_x^2}}{\frac{(n_y - 1)S_y^2}{\sigma_y^2}} = \frac{S_x^2}{S_y^2} \frac{\sigma_y^2}{\sigma_x^2}$$

tiene una distribución F con $n_x - 1$ y $n_y - 1$ grados de libertad.