

ANALISIS DE LA EVOLUCION DEL SISTEMA BANCARIO NACIONAL

Eduardo Antelo Callisperis
Ernesto Cupé Clemente
Jairo Escóbar Llanos
José Abel Martínez Marden

1. INTRODUCCION

La intervención de los bancos de Cochabamba y Sur muestra la necesidad de tener algunos parámetros básicos para orientarse sobre la calidad de los bancos, que sea útil para proporcionar elementos de juicio para la toma de decisiones tanto de las instituciones reguladoras, como de las instituciones privadas y el público en general.

Existen diversos criterios para clasificar un banco. Por ejemplo, una de las alternativas utilizadas en los Estados Unidos es el CAMEL (Capital, Asset, Management, Earning, Liquidity), con sus cinco parámetros referidos a la adecuación del capital, calidad de los activos y de la administración, rentabilidad y liquidez. Otros análisis utilizan solamente tres criterios: rentabilidad, liquidez y solvencia. Sin embargo, muchas veces en el corto y mediano plazo, los criterios pueden ser contradictorios entre sí, ya que por ejemplo, no se puede maximizar la rentabilidad, liquidez y solvencia al mismo tiempo. Además, un depositante estará más preocupado con la solvencia de un banco, el accionista con la rentabilidad y el cliente con la calidad de los servicios.

Se debe mencionar que desde el punto de vista de los bancos, estos pueden utilizar los índices económico-financieros, para realzar sus propias bondades: ser el más grande, el más rentable, el que atiende mejor a sus clientes, el de mayor crecimiento, etc. Así, dependiendo de la combinación que se haga de los parámetros es posible prácticamente hacer que cualquier banco sea el "primero".

En este sentido, a pesar que varios de los parámetros considerados sean suficientes para definir la situación de un banco, el problema reside en desarrollar un método que permita combinar adecuadamente estas variables, para que reflejen satisfactoriamente la situación real de un banco, que atienda a los diversos objetivos planteados¹.

Por otro lado, los depositantes no tendrían muchos incentivos para monitorear el desempeño de los bancos, debido a problemas de "riesgo moral" por la existencia de un seguro implícito y explícito: muchas veces los depositantes consideran el denominado "too big to fail problem", por el cual los bancos privados no serían intervenidos, sino más bien favorecidos con políticas de reestructuración². En este sentido, los clientes realizarían sus depósitos sin muchos criterios de objetividad, impulsados tal vez principalmente por las

¹ En el caso de Bolivia, Müller y Asociados (1994) partiendo del supuesto de que al accionista le interesa maximizar su rentabilidad con un buen nivel de liquidez y al público le interesa que los bancos maximicen su solvencia con un razonable nivel de liquidez, utiliza los índices de rentabilidad, liquidez y solvencia, ponderándolos de la siguiente manera: 40% rentabilidad, 40% solvencia y 20% liquidez.

² Este hecho ocurrió en el proceso de saneamiento financiero de algunos bancos bolivianos durante 1987-88, cuando éstos permanecieron controlados por los mismos accionistas aún con pérdidas elevadas, debido a que la cuantiosa cartera incobrable fue "socializada" mediante préstamos obtenidos de organismos internacionales.

tasas de interés pasivas ofrecidas por los bancos. Este problema puede ser incrementado por la promulgación del Decreto Supremo No. 23881, donde se garantizan de alguna manera los depósitos del público³.

En este trabajo se presenta una metodología para evaluar el desempeño de los Bancos Comerciales Privados en Bolivia, basada en el método estadístico conocido como análisis discriminante de dos grupos, que es apropiado para inferir la relevancia de un elevado número de variables determinantes (o discriminantes) en potencial, sobre la situación en que se encuentran las entidades bancarias.

En el presente documento, la metodología trata de identificar características económico-financieras que permitan distinguir entre bancos sólidos y aquellos con problemas. Estas características, en forma de índices, son publicados por la Superintendencia de Bancos.

Las implicaciones de modelos elaborados para evaluar la posibilidad de anticipar problemas en las instituciones bancarias son diversas y tienen una mayor importancia en Bolivia, donde las intervenciones en los Bancos pueden provocar considerables efectos en la economía. Las principales ventajas de su potencial empleo como parte integrante de la actividad de supervisión son:

- a) la utilización eficaz de la información contable disponible, una vez que los indicadores de mayor importancia sean identificados.
- b) la incorporación de un criterio objetivo al proceso de calificación del "status" financiero de los bancos.
- c) la provisión a los analistas especializados de un instrumento para complementar y perfeccionar su desempeño.
- d) permitir una mayor eficiencia en la asignación de los recursos.

A continuación, se discute brevemente la necesidad de regulación y supervisión bancaria. La sección 3 presenta los principales indicadores económico-financieros utilizados para estudiar el sistema bancario, identificando los que serán estudiados en este trabajo. En la sección 4 se muestran los potenciales problemas que pueden surgir con la vinculación bancaria y sus implicaciones para el caso boliviano. Posteriormente, se indican los antecedentes para la utilización del análisis discriminante en la clasificación de bancos, aplicándose esta metodología al sistema bancario boliviano. Finalmente, la sección 6 presenta las principales conclusiones del trabajo.

2. REGULACION Y SUPERVISION BANCARIA

Los mercados bancarios y financieros presentan una serie de características que los distinguen de otros mercados. Estas características deben ser tomadas en cuenta al analizar y evaluar su funcionamiento.

Los bancos e instituciones financieras tienen una doble dimensión: financiera y real. En su dimensión financiera aparecen captando depósitos y otorgando créditos. Sus ingresos son

³ El Decreto Supremo # 23881 del 11 de octubre de 1994, en sus artículos 1 y 2 autoriza al Banco Central de Bolivia a cubrir los depósitos.

los intereses cobrados y sus gastos, los intereses pagados. En su dimensión real aparecen prestando una amplia gama de servicios (operaciones de cambio, recepción de depósitos, pago de cheques, cobranza de créditos y cuotas, etc.) producidos con factores reales: trabajo, capital y tecnología. Sus ingresos son las comisiones o márgenes cobrados y sus gastos, las remuneraciones a los factores y los pagos por los insumos consumidos. Estas dos dimensiones, interrelacionadas entre sí, deben ser reconocidas en una evaluación de la eficiencia del sistema financiero.

La actividad bancaria y financiera tiene asociados varios riesgos. Dos de ellos son esenciales. Se trata de los riesgos de iliquidez y de incobrabilidad.

Los bancos e instituciones financieras captan depósitos y otros pasivos y enseguida otorgan créditos a plazo de vencimiento normalmente más largos que los primeros. Una de las operaciones pasivas características de los bancos comerciales son los depósitos en cuenta corriente. Estos últimos son incondicionalmente exigibles por parte de los cuentacorrentistas. Pero los fondos de estas cuentas están colocados o invertidos de manera que su recuperación está diferida. El riesgo de iliquidez se relaciona con la probabilidad de enfrentar una situación en la cual los retiros de los depositantes son superiores a los fondos disponibles bajo la forma de reservas o encajes. Si esa situación se produce, el banco debe incurrir en ajustes costosos, consistentes en la liquidación anticipada de activos rentables, o bien, en la obtención de préstamos interbancarios o de urgencia, normalmente más caros que el resto de los pasivos bancarios.

El otro riesgo esencial es el riesgo de incobrabilidad. Los mercados de bienes y servicios se caracterizan por el intercambio de valores ciertos: mercaderías por dinero, o prestaciones personales por dinero. Los mercados financieros, en cambio, se caracterizan por el intercambio de un valor cierto -dinero- por uno incierto -compromiso de pago a futuro. La incertidumbre del acreedor respecto del comportamiento del deudor es un rasgo esencial de estos mercados.

El cumplimiento del compromiso de un deudor depende de su intención y de su capacidad de pago. La intención se relaciona con la honestidad o deshonestidad del deudor. Suponiendo honestidad, la capacidad de pago depende, entre otros, de los siguientes factores principales: la rentabilidad del negocio del deudor, el monto del crédito, el patrimonio del deudor, y la fracción de dicho patrimonio entregada en garantía al acreedor.

El riesgo básico es el que afecta a los retornos de los negocios e inversiones productivas, explicando el origen del riesgo de incobrabilidad. Los otros factores -el monto del préstamo, el patrimonio y las garantías- determinan la magnitud exacta del riesgo asumido por el acreedor. La manipulación del primero y el último permite a las instituciones bancarias y financieras fijar la magnitud de los riesgos que desean absorber, independientemente del grado de incertidumbre sobre los retornos futuros de las actividades productivas.

Los riesgos de pérdidas en las actividades de personas o empresas son transferibles parcial o totalmente a los bancos o instituciones financieras. Los bancos e instituciones financieras transfieren, a su vez, todos o parte de esos riesgos de pérdidas a los depositantes. Invocando beneficios sociales, el Estado suele asumir una parte o todos los riesgos de pérdidas transferidos a los depositantes, garantizando sus depósitos. La transferencia de riesgos de pérdidas desde los deudores a los acreedores y eventualmente desde éstos al Estado, es también un rasgo esencial de las operaciones bancarias y financieras.

El riesgo de incobrabilidad tiene costos. Como en todo fenómeno que conlleva algún grado de incertidumbre o aleatoriedad, se pueden distinguir costos esperados o ex - ante y costos efectivos o ex-post. Lo que es importante destacar aquí es que estos costos pueden ser muy significativos. Si un banco otorga un crédito a una tasa de interés del 9% con un costo de fondos del 6%, y el deudor cumple su compromiso, obtienen un margen del 3%. Si el compromiso no es cancelado y las garantías son insuficientes, el banco no sólo pierde el margen del 3%, sino que incurre en una pérdida de varios puntos porcentuales.

El funcionamiento del sistema financiero está condicionado por varios factores que es necesario reconocer. Tres de esos factores son: la cantidad y calidad de la información disponible, la regulación y supervisión de los intermediarios y las condiciones de competitividad imperantes en los mercados.

Si la incertidumbre es una característica clave de los mercados, la información es un requerimiento para su eficiente funcionamiento. Es difícil analizar un sistema financiero sin referirse al tema de la información. Los bancos requieren información sobre los retornos de sus deudores para evaluar sus riesgos de incobrabilidad y sobre el comportamiento de sus acreedores para evaluar sus riesgos de iliquidez. Enseguida los depositantes necesitan conocer los riesgos asumidos por los bancos con el objeto de adoptar sus propias decisiones.

La existencia de externalidades significativas justifica la regulación y supervisión del sistema bancario y financiero. Son las disposiciones legales y reglamentarias que definen las reglas del juego. La supervisión se relaciona con la verificación y exigencia del cumplimiento de la regulación. La intervención del Estado, a través de estos dos mecanismos, es clave para prevenir, limitar o detener los efectos de una deficiente administración bancaria y financiera. La regulación y la supervisión bien definidas son factores muy importantes para lograr el eficiente funcionamiento del sistema.

Las decisiones o áreas de decisión sobre las que se concentrará la atención son las siguientes: la asignación de los factores reales; la administración del riesgo de liquidez; la administración del riesgo de incobrabilidad o insolvencia; y la administración de las provisiones y castigos. Cada una de ellas admite la aplicación del concepto de eficiencia.

El primer concepto es el de eficiencia operacional, referido a la gestión financiera propiamente tal. Es medido a través del resultado o utilidad operacional, esto es, la diferencia entre los ingresos de operación financieros (intereses, reajustes y comisiones ganadas) y los gastos de operación financieros (intereses y reajustes pagados). Esta diferencia depende del spread o margen por unidad monetaria y del volumen total intermediado. La eficiencia operacional es mayor, mientras más amplio es el spread o margen y mayor es el volumen de fondos procesados.

El segundo concepto es el de eficiencia productiva, que se relaciona con el uso de los recursos no financieros. La medida propuesta es el cociente entre los gastos denominados por la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras como gastos de apoyo operacional (remuneraciones, gastos de administración, impuestos indirectos o depreciación del activo fijo) y la cartera total de colocaciones e inversiones. Es la medida más conocida y utilizada de eficiencia.

El tercer concepto es el de eficiencia de asignación, referido a los gastos de provisiones y castigos por concepto de la cartera de colocaciones de inversiones y, en último término, a la

calidad de la cartera. Este es un concepto de eficiencia ex-post. Los gastos en provisiones y los castigos son un indicador directo o indirecto de las colocaciones e inversiones de difícil o nula recuperabilidad efectuadas en el pasado. Un monto relativamente bajo de dichos gastos indicaría eficiencia, y una alta, ineficiencia en la asignación de los recursos crediticios.

La eficiencia en la administración del riesgo de iliquidez se relaciona con la determinación del nivel de las reservas o encajes. Los costos objeto de preocupación son en este caso dos: el costo de oportunidad del encaje y el costo esperado del ajuste por iliquidez. El costo de oportunidad de los fondos mantenidos como encajes es la renta que se deja de percibir al no destinarlos a colocaciones o inversiones financieras. Expresado en forma porcentual, es la tasa de rentabilidad de la cartera, si las autoridades no pagan interés por las reservas o encajes. El costo se reduce al diferencial de tasas, si los bancos perciben algún interés por sus fondos disponibles. El costo esperado del ajuste es la pérdida en que debe incurrir el banco al verse obligado a ajustar sus activos y/o pasivos para hacer frente a un problema de iliquidez. Si se supone la existencia de un mercado interbancario, al que es posible recurrir para resolver una iliquidez transitoria, el costo esperado del ajuste, expresado en forma porcentual, es la tasa de interés imperante en ese mercado.

La eficiente administración de la liquidez supone que los bancos asignan sus reservas o encajes de manera de minimizar la suma de estos dos costos. La decisión óptima se alcanza en el nivel de reservas o encajes para el cual los costos marginales por uno y otro concepto se igualan.

Bajo condiciones de eficiencia, los bancos constituyen sus provisiones considerando los riesgos implícitos en sus decisiones de créditos. Las provisiones son financiadas por los deudores riesgosos. Cuando se producen pérdidas por incobrables, éstas se cargan contra las reservas previamente constituidas o, en último término, contra el patrimonio, sin ningún efecto directo sobre los resultados. Si los incobrables aumentan significativamente, de manera que las provisiones se tornan insuficientes y se compromete la base patrimonial, la institución pone término a sus actividades y liquida sus activos.

La experiencia muestra, sin embargo, que los bancos no se ajustan siempre a este modelo. Debido a factores objetivos que limitan la competencia, varios de los cuales se relacionan con la naturaleza de sus actividades, tienen a veces la posibilidad de ejercer prácticas en materia de provisiones y castigos que conducen a ineficiencias. Entre ellas cabe mencionar las siguientes: la constitución tardía de provisiones por créditos riesgosos; la postergación del reconocimiento de los incobrables; y la materialización de los castigos con cargos directos a resultados.

Cuando las instituciones se ven enfrentadas a problemas serios de incobrables, procuran ampliar sus márgenes de operación con el objeto de absorber parcial o totalmente sus pérdidas. En la medida que las condiciones de perfecta competencia no se satisfacen, la ampliación de los márgenes se produce y parte de las pérdidas se transfieren a los deudores no comprometidos. Los buenos clientes terminan financiando los problemas creados por los malos clientes.

En un contexto donde las condiciones de mercado no garantizan la eficiencia en la administración de las provisiones y castigos, la regulación y supervisión pasan a desempeñar una función importante. En estas materias, la intervención de las autoridades deben orientarse en primer lugar a asegurar la eficiencia en la administración de los riesgos

de crédito. Solo en segundo término cabe plantearse el problema de la absorción de los incobrables. Cuando estos últimos alcanzan altos niveles, la efectividad de la regulación y supervisión se reduce significativamente.

¡Error! Marcador no definido.3. **INDICADORES ECONOMICO-FINANCIEROS**

El objetivo principal del trabajo es proporcionar de una forma sistemática, una metodología que permita estudiar la situación de las entidades bancarias. Debe destacarse que los manuales de análisis financiero que presentan y discuten los diversos indicadores referidos a la gestión bancaria y la experiencia, preparación y buen juicio del analista financiero serán siempre fundamentales para la calidad y precisión de una opinión sobre la situación global de una institución bancaria.

Los manuales indican que una estrategia bastante efectiva de análisis parte de un estudio pormenorizado de los balances de una entidad bancaria, en especial, el análisis comparativo de la evolución de sus principales partidas a lo largo del tiempo, permitiendo detectar las fortalezas y debilidades del banco en cuanto a su capacidad de generar utilidades.

Mediante el uso de indicadores financieros apropiados, se obtiene una caracterización de buena parte de los aspectos más relevantes que interesan sobre una entidad bancaria.

El analista financiero puede formar una opinión sobre la situación de un banco tanto en términos globales como sobre aspectos particulares, utilizando criteriosamente los indicadores.

En este sentido, los indicadores permiten tener una buena aproximación de la posición de liquidez de un banco, la calidad de sus activos, su estructura de financiamiento, su rentabilidad y cómo ésta se genera, la base patrimonial, su eficiencia operacional y solvencia. Mediante un análisis dinámico se puede, a su vez, visualizar el grado de avance o deterioro que experimentan en el tiempo las diferentes variables y a través de una comparación entre los bancos se obtiene una imagen de la posición relativa de ellos.

En los indicadores financieros, se distinguen básicamente 6 grupos:

- 3.1. Indicadores de Activos
- 3.2. Indicadores de Pasivos.
- 3.3. Indicadores de suficiencia de provisiones y adecuación del capital y reservas.
- 3.4. Indicadores de relaciones activas-pasivas.
- 3.5. Indicadores de administración de propiedad.
- 3.6. Indicadores de rentabilidad.

¡Error! Marcador no definido.3.1. **Indicadores de Activos**

Los activos representan el uso que una entidad bancaria da a los fondos que capta de terceros y de sus propietarios. El aspecto fundamental que debe estudiarse es el de la calidad de los activos. Esto es, cuál es su valor económico, considerando el tipo de activo de que se trate, la rentabilidad contractual y la probabilidad de obtención (pago) de esta rentabilidad. Una caracterización con un grado mayor de precisión implica conocer cual es la estructura del activo total. Esto es, la participación del activo productivo, del activo fijo y del resto del activo. En este sentido, especial énfasis se requiere poner en la estructura del

activo productivo, toda vez que señala la forma específica en que el banco obtiene la parte más sustancial de su rentabilidad.

El apalancamiento (activo + contingente / patrimonio) o (depósitos del público/patrimonio) indica el tamaño del activo en relación al patrimonio de los bancos. Un valor elevado de este índice indica que los bancos están utilizando más deuda en proporción al patrimonio para financiar sus actividades. Si los beneficios de estos recursos adicionales son superiores a los costos de obtención, el banco generaría más rentabilidad con el incremento de la deuda. En Bolivia la legislación establece un Coeficiente de Adecuación Patrimonial, medido por el porcentaje de activos de riesgo que puede ser cubierto con el patrimonio de un banco, que cuando alcanza 8%, no se permite un endeudamiento adicional.

Los indicadores de activos utilizados en este trabajo son:

- Disponibilidades/Activo.
- Inversiones Temporarias/Activo.
- Cartera/Activo.

¡Error! Marcador no definido.3.2. Indicadores de Pasivos

El pasivo representa las fuentes de fondos de la empresas. En el caso de los bancos, es útil distinguir el pasivo exigible, las provisiones y el capital y reservas. En general, mientras mayor sea el pasivo exigible, mayor es el riesgo del banco, pues cada unidad de capital y reservas debe cubrir un mayor número de unidades de deuda. Sin embargo, un mayor pasivo exigible muestra que el capital se ha potenciado más y que, por lo tanto, el volumen de operación del banco es mayor.

Dentro del pasivo exigible, se distinguen tres fuentes principales de financiamiento: los depósitos, que representan el endeudamiento con el público en general, los créditos otorgados por el Banco Central, los créditos otorgados por otras entidades financieras y los créditos obtenidos del exterior.

Los indicadores utilizados en este trabajo son:

- Obligaciones con el Público/Pasivo+Patrimonio.
- Oblig. con Bancos y Entidades de Financ./Pasivo+Patrimonio.
- Obligaciones con el BCB/Pasivo+Patrimonio.

¡Error! Marcador no definido.3.3. Indicadores de Suficiencia de Provisiones y de Adecuación de Capital y Reservas

3.3.1. Provisiones

Las provisiones de un banco representan los resguardos que ha constituido para cubrir las diferentes pérdidas esperadas principalmente de sus activos. Los principios de contabilidad bancaria señalan que las pérdidas deben reconocerse y provisionarse en el momento en que se detecta que van a ocurrir.

En este sentido, las provisiones tienden, aunque imperfectamente, a compensar las eventuales diferencias entre el valor económico de los activos y el valor al cual están contabilizados. Así, si una entidad tiene provisionadas esas sobrevaloraciones del activo,

puede afirmarse que su patrimonio económico coincide con su valor contable. Por el contrario, si existe un déficit de provisiones con respecto a las pérdidas esperadas, existiría una sobrevaloración del capital económico en la contabilidad. Una situación inversa ocurre cuando existe un superávit de provisiones.

3.3.2. Adecuación del capital

El capital y las reservas, o patrimonio, de un banco constituyen el respaldo que posee para hacer frente a sus obligaciones con terceros y, en definitiva, para responder ante eventuales pérdidas que experimente. Con relación al patrimonio, se establecen usualmente los diversos indicadores de solvencia y rentabilidad y los márgenes que la Ley y las normas señalan para las operaciones bancarias.

Cuanto más pesada es la cartera de la banca en su conjunto, se produce una tendencia a aumentar las tasas de interés sobre aquellos proyectos que pagan, produciendo un sobreprecio que afecta a proyectos de inversión líquidos, pero de rendimiento esperado menor. La cartera en ejecución es sensiblemente más importante que la cartera en mora, lo cual significa que la tasa de recuperación de los créditos debe ser extremadamente baja.

Para los bancos es natural que el incumplimiento absoluto o moroso de los prestatarios constituya el factor de riesgo por excelencia. Para cubrirlo existen diversos procedimientos: análisis y selección de los prestatarios, diversificación de los préstamos en cuanto a clientes y actividades, cobertura de riesgo mediante garantías y constitución de provisiones.

La liquidez de un banco se mide por la capacidad de atender a las obligaciones con el público en el corto plazo. Esta habilidad se relaciona también con la capacidad de los bancos en convertir en efectivo sus activos o adquirir nuevas deudas.

Sin embargo, coeficientes demasiado elevados de liquidez tampoco son deseables, pues la existencia de recursos líquidos supone "inmovilización" y en consecuencia menor rentabilidad.

Finalmente, la solvencia de un banco es la capacidad de la entidad financiera para afrontar quiebras con su patrimonio. Se evalúa a partir de aspectos crediticios y patrimoniales. El riesgo crediticio depende de si los intereses y capital sobre un préstamo son pagados. La relación Mora menos provisiones sobre cartera de los bancos es uno de los indicadores financieros utilizados con esta finalidad. El riesgo de insolvencia patrimonial involucra la relación Cartera en Mora Neta/Patrimonio, mostrando hasta cuanto el valor de los activos puede caer sin que el banco este en peligro.

Los indicadores utilizados en este trabajo son:

- Cartera en Mora/Cartera Bruta.
- Cartera Vencida/Cartera en Mora.
- Cartera con Recursos Propios/Cartera Bruta.
- Disponibilidades+Inversiones Temp./Obligaciones a Corto Plazo.
- Cartera en Mora/Patrimonio+Bonos Convertibles Oblig. en Acciones.
- Cartera en Mora-Prev.Cart.Incob./Patrimonio+Bonos Conv. Obli. en Acciones.
- Cargos Diferidos/Patrimonio+Bonos Conv. Obli. en Acciones.
- Intereses Obligados con el Público por Depósitos a Plazo.
- Cargos por Oblig. con el BCB/Oblig. con el BCB.

- Producto Devengado por cobrar de Cartera/Patrimonio+Bonos Conv. Oblig. en Acciones.

¡Error! Marcador no definido. **3.4. Indicadores de Relaciones Activas - Pasivas**

Las relaciones de calces o descalces que existen entre las operaciones activas y pasivas representan un riesgo financiero adicional al que se ve enfrentando un banco. Existen básicamente dos tipos de relaciones que ameritan un análisis detenido: la relación de plazos y la relación de monedas.

El calce de plazos se refiere a la estructura del flujo de caja de las empresas, de modo tal que no produzcan en determinados momentos problemas de liquidez. En este trabajo se utilizan los siguientes indicadores:

- Activo Productivo/Activo+Contingente.
- Pasivo con costo/Pasivo+Contingente.
- Activo Productivo-Pasivo con Costo/Pasivo con Costo.

¡Error! Marcador no definido. **3.5. Indicadores de Administración y Propiedad**

Los indicadores de eficiencia administrativa y operacional utilizados en este trabajo son:

- Gastos de Administración/Cartera Bruta+Contingente.
- Gastos de Administración/Depósitos.
- Spread Efectivo.
- Costo Promedio de Fondos.

¡Error! Marcador no definido. **3.6. Indicadores de Rentabilidad**

La rentabilidad de un banco puede ser considerada un resumen de las variables consideradas anteriormente. En buena medida, un banco rentable es un banco que presenta una situación financiera saludable. Sin embargo, se debe estudiar en detalle la forma en que se obtiene esa rentabilidad, de modo tal de detectar posibles fraudes y eventuales debilidades o peligros en la estabilidad de ingresos y gastos que pueden afectar significativamente la solvencia de un banco.

Un buen índice para evaluar la rentabilidad de los bancos es el Retorno sobre el Capital, reflejado por el Resultado Neto de la Gestión como porcentaje del Patrimonio. Este índice mide la capacidad de un banco de ofrecer una rentabilidad adecuada y competitiva a sus accionistas contra otras alternativas de inversión. El margen neto indica el porcentaje que sobre los ingresos financieros y operativos, después de la deducción de los gastos de los bancos. Mientras más alto sea este valor, mayor es la rentabilidad obtenida. El spread financiero está dado por la diferencia entre ingresos financieros provenientes de cartera y contingentes con los cargos financieros por obligaciones con el público e instituciones financieras. La rotación del activo (total ingresos/total activo+contingentes), muestra la efectividad con que los bancos pueden utilizar sus activos y contingencias para generar ingresos financieros. El retorno sobre activos (resultado neto gestión/total activo+contingente) mide la eficiencia con la que los bancos utilizan sus activos y contingencias para generar utilidades. Cuanto mayor el resultado, más alta es la probabilidad de que el banco utilice eficientemente sus recursos.

La rentabilidad suele medirse con respecto a tres variables: activos totales, activos productivos y capital. Los indicadores utilizados en este trabajo son:

- Resultado de Operación Neto/Activo+Contingente.
- Resultado Neto de la Gestión/Activo+Contingente.
- Resultado Neto de la Gestión/Patrimonio.
- Utilidad Neta.

¡Error! Marcador no definido.4. **VINCULACION BANCARIA**

Los indicadores financieros muestran parte importante de los aspectos más relevantes de la gestión bancaria. Sin embargo, un elemento crucial es el referido a la calidad moral y profesional de su administración y propietarios. Existe una gran dificultad en poder construir indicadores objetivos sobre estos aspectos. Sin embargo, es útil tener una pauta sobre este tema a partir del siguiente esquema:

a) **Solvencia del grupo económico:** Se deben tener en cuenta la situación financiera general del grupo propietario del banco. Si esta es fuerte, es menor la probabilidad de que el banco sea utilizado para financiar actividades de mayor riesgo financiero. Asimismo, un grupo económico financieramente débil puede reflejarse en algún momento en debilidades para el banco. Por otro lado, una mayor solidez de sus propietarios significa una mejor posibilidad de obtener capital adicional, en circunstancias que impliquen deterioros patrimoniales del banco, haciendo necesario obtener aportes frescos de recursos.

Se debe notar que la medición del incremento del riesgo dado por la vinculación, es más de orden subjetivo que objetivo, ya que en la mayoría de las veces es muy complicado poder comprobar la vinculación por las figuras jurídicas que se presentan en la nómina de accionistas de las diferentes empresas vinculadas⁴, además de existir estrategias por las cuales terceras personas representan a los verdaderos accionistas.

b) **Historia financiera y comercial del grupo económico:** El comportamiento pasado de los accionistas mayoritarios es un indicador, no muy exacto, de lo que se podría esperar en su desenvolvimiento financiero en el futuro. Así, si el grupo económico tiene un prestigio comercial muy importante, que no ha tenido responsabilidad en negocios dudosos o en quiebras de tipo fraudulento, la situación es mucho más tranquilizadora que cuando existen malos antecedentes.

c) **Preparación profesional y experiencia en el negocio financiero:** Esto tiende a reflejarse tanto en la seguridad que se ofrece a los acreedores, como en la rentabilidad esperada.

d) **Montos y condiciones de las operaciones del banco con entes vinculados a su propiedad y gestión:** Un manejo financiero eficiente, implica separar fuertemente los intereses del banco del de sus clientes. Así, cuando un banco otorga un crédito a una empresa relacionada, no existe una clara independencia entre los intereses del banco y los del deudor, ya que son una misma persona. Por esto, la existencia de montos

⁴ Existen en la legislación sobre definición de accionistas, la figura de persona natural, representada por el accionista de manera personal, y la figura de persona jurídica, representada por una empresa como accionista, ocultando de esta manera la propiedad accionaria de la persona natural.

significativos de créditos relacionados debe juzgarse como un indicador negativo. Un criterio similar es cuando existen contratos de otra índole con partes relacionadas, los que implican un potencial traspaso irregular desde el banco hacia sus entes relacionados. Otro aspecto que es importante analizar, es el tipo de condiciones que existen en los contratos con partes relacionadas. En un banco con un sano manejo financiero, nunca esas condiciones deben ser más favorables para las partes relacionadas que las obtenidas por terceros en casos similares.

e) **Actitud de la administración en relación al ente fiscalizador y a las normas:** Este es un factor bastante subjetivo pero que debe ser incorporado en el análisis. Es claro que es potencialmente más riesgosa una empresa cuya administración tiene una actitud beligerante y que siempre está en el margen del cumplimiento de la ley y de las normas vigentes.

El tema de la vinculación financiera con empresas que son de propiedad de los bancos, en sí no conlleva a un riesgo si se dan ciertas condiciones mediante las cuales se pueda regular de manera eficiente el desenvolvimiento de ambos segmentos por separado, por lo cual es importante tener en cuenta las ventajas y desventajas de estar o no vinculado.

4.1. Ventajas de la incursión de los bancos en nuevos negocios:

1) Incrementos de la competencia en mercados bancarios y no bancarios, esto implica el pasar de situaciones donde prevalece una estructura de mercado no competitiva a una competitiva, con el efecto de incrementar el bienestar para la sociedad. En situaciones de competencia imperfecta, el precio es mayor que en competencia perfecta y la cantidad consumida de servicios financieros es menor, lo que representa un costo para la sociedad. Un aumento de la competencia que conduzca a una caída en el precio para los consumidores y una expansión en las cantidades transadas, representa una ganancia en bienestar. Mientras menos competitivo sea el mercado por un servicio financiero, debido por ejemplo a la existencia de barreras a la entrada al mercado, mayores son las potenciales ganancias por aumentos en el grado de competencia.

2) Una segunda ventaja que puede surgir de permitir a los bancos incursionar en nuevos negocios viene del aprovechamiento de economías de escala y de economías de ámbito (Scope Economies). La primera de estas economías se refiere al tamaño de la firma y la segunda se refiere a la producción conjunta de dos o más productos. La tecnología permite economías de escala cuando los costos de producción aumentan menos que proporcionalmente frente a aumentos en el nivel de producción. En otras palabras, cuando los costos medios de producción de la firma son decrecientes con respecto al nivel de producto. Por otro lado, la tecnología permite economías de ámbito si la producción conjunta de múltiples bienes o servicios se puede realizar a un menor costo que el que se incurre al producirlos en forma separada.

La producción y almacenamiento de información es una fuente de potenciales economías de escala y de ámbito puesto que una vez que la información ha sido generada, puede ser usada, ya sea para ampliar el mismo tipo de operación o para realizar otro tipo de negocios, a un costo marginal menor que el que se incurriría si se tuviera que producir la información de manera independiente. Esto es importante toda vez que el empleo de bases de datos con información sobre clientes forma parte central de la mayoría de los negocios financieros. Además, pueden lograrse economías de ámbito si se aprovechan activos en forma conjunta tales como espacio de oficina y se

realiza marketing conjunto. Un mismo aviso publicitario puede ser empleado para promover más de un servicio provisto por la institución financiera.

3) Los beneficios que surgen para la sociedad si los bancos se diversifican es producto de la reducción de la variabilidad de sus ingresos operacionales para un nivel de capital dado. De esa manera, se reduce el riesgo de insolvencia de las instituciones y se disminuyen las probabilidades de que el Estado tenga que hacer efectivo su respaldo implícito o explícito (a través del seguro de depósitos), para mantener la estabilidad del sector financiero. Las posibilidades de diversificación le dan a los bancos comerciales adversos al riesgo, oportunidades de reducir el riesgo de falencia. Por otro lado, están quienes argumentan que, las actividades que actualmente no son bancarias, son más riesgosas que los negocios bancarios y, por lo tanto, la incursión de los bancos en esas áreas aumentaría el riesgo de quiebra del banco.

4.2. Desventajas de la incursión de los bancos en nuevos negocios:

1) El surgimiento de prácticas desleales y conflictos de interés. La aparición de potenciales conflictos de interés surge cuando los bancos participan en negocios que, por su naturaleza, implican realizar inversiones por cuenta de terceros. En este caso los bancos, que invierten por cuenta propia, podrían reservarse los buenos negocios para ellos y dejar el resto para las inversiones por cuenta de terceros. También se darán conflictos de interés si un banco actúa para favorecer a sus filiales, mediante el manejo de los precios de transferencia tanto de activos como de servicios contratados entre ellos. Por otro lado, las filiales de los bancos podrían tener ventajas por sobre las otras empresas no bancarias por el hecho de poder acceder al financiamiento del banco. En cuanto a las posibles prácticas desleales, una de las que mayor atención ha recibido es la de las ventas atadas. Un banco podría atar la venta de un servicio, por ejemplo, un crédito a la compra de otro servicio, como podría ser un seguro.

2) Aumento del riesgo en el sistema financiero. Algunos estudios indican que el riesgo de quiebra de un banco podría aumentar si los bancos se expanden hacia otros negocios, actualmente fuera de su influencia, por ser estos negocios de más alto riesgo⁵. Además, en determinadas situaciones podría ocurrir que el banco decida rescatar a una filial no bancaria que está en mala situación financiera arriesgando su propia solvencia. Esto ocurriría si el banco percibe que el público lo asocia con la filial no bancaria con problemas.

3) Aumentos en la concentración bancaria. De existir importantes economías de escala y de ámbito en la producción de servicios financieros, los bancos diversificados de gran tamaño tenderían a dominar a los pequeños y especializados. Si esto ocurre, el mercado financiero y bancario podría concentrarse en forma importante, afectando la asignación de crédito entre los demandantes y, de esa forma, distorsionando la asignación de recursos.

Dentro del análisis de la vinculación crediticia, claramente la identificación de este fenómeno es muy complicada hasta que el mismo se presenta, pero el factor de vinculación crediticia puede ser muestra como una de las causas de quiebra. Es por lo anterior, que las asignaciones crediticias y la vinculación, deben ser reguladas de manera más puntual. Por

⁵ Ver por ejemplo, Boyd y Graham (1986).

ejemplo se debe especificar el tipo de proyecto que está siendo financiado y la responsabilidad que tiene el contratante del crédito dentro del negocio a implementarse, para evitar la asignación de créditos a terceras personas que actúen como "Palos Blancos".

Según Müller y Asociados (1994), en diciembre de 1993, los créditos superiores a 1.5 millones de dólares correspondían al 29.44% del total de la cartera, la misma que estaría concentrada en 307 prestatarios. Los créditos superiores a 500 mil dólares, pero inferiores a 1.5 millones de dólares correspondían al 29.44% del total de la cartera, concentrada en 830 créditos. En este sentido, más del 50% de la cartera de los bancos se concentra en solamente 1137 prestatarios, mostrando el potencial problema de vinculación que puede existir en Bolivia, a partir de la concentración de los recursos. La Ley de Bancos y Entidades Financieras determina la prohibición de conceder créditos por más de un 20% de su patrimonio neto a un grupo prestatario vinculado o no, limitando teóricamente la posibilidad de quiebras fraudulentas.

Se debe tener en cuenta que no existe un grado de concentración que pueda definirse con precisión como satisfactorio o peligroso. Sin embargo, los dos extremos son nocivos: la concentración parece conveniente porque implica menores costos administrativos, pero si es demasiado elevada incrementa el riesgo; y si el crédito está atomizado hay diversificación del riesgo, pero con un sensible aumento de costos.

¡Error! Marcador no definido.5. **ANÁLISIS DISCRIMINANTE Y EL SISTEMA BANCARIO EN BOLIVIA**

¡Error! Marcador no definido.5.1. **Antecedentes**

El intervalo de tiempo hasta la insolvencia o quiebra de un banco, en general, representa un proceso gradual y continuo a lo largo del tiempo, de manera que es posible identificar una institución con "salud" irregular, a través de sus características observables. Una vez que el camino para la quiebra tiende a ser progresivo y no explosivo, se pueden comparar diversos indicadores económico-financieros de los bancos que ofrecen pequeños riesgos de insolvencia con los intervenidos por las autoridades gubernamentales, para identificar posibles "estándares" de comportamiento.

Es inevitable que en un mercado de libre iniciativa las instituciones financieras presenten ocasionalmente problemas que provoquen amenazas a la seguridad de sus clientes (depositantes) y a la integridad del sistema financiero en el que operan. En este sentido, es fundamental el desarrollo de técnicas que permitan identificar, con la anticipación necesaria, señales de problemas serios en las instituciones bancarias, para que sea posible tomar medidas preventivas, que eviten crisis financieras.

La identificación de quiebras potenciales y construcción de sistemas de alerta son prácticas diseminadas en la mayor parte de los países que cuentan con sistemas financieros importantes.

Desde el final de la década de los sesenta hasta el presente, innumerables estudios fueron realizados, principalmente en los Estados Unidos, intentándose evaluar la posibilidad de prever el fracaso financiero de bancos y empresas a través de la combinación de informaciones de dominio público y técnicas estadísticas de clasificación.

Varios estudios muestran que en la mayoría de los casos, el deterioro de un banco hasta una situación delicada no es una transición repentina y más bien es un proceso gradual de deterioro económico-financiero⁶. En este sentido, una investigación empírica del concepto de vulnerabilidad bancaria debe utilizar medidas que demuestren con una buena proximidad, la habilidad de una institución para resistir a condiciones adversas.

Este problema puede ser abordado a través del desarrollo de un modelo econométrico extenso de las operaciones bancarias, concentrando los factores que pueden estimular prácticas de crédito de alto riesgo, así como aquellos que resultan en pérdidas suficientes para provocar el fin de actividades (por ejemplo, la incidencia y el motivo de las intervenciones bancarias, la disciplina de mercado impuesta por los acreedores e inversores, el comportamiento del precio de las acciones negociadas en bolsa, la evolución de las tasas de captación de recursos, etc.). Sin embargo, el volumen de información requerido por este enfoque es grande y en su mayor parte no se encuentra disponible.

Alternativamente, la investigación puede concentrarse en factores económico-financieros más amplios, indicadores de aceptación generalizada y reconocida como representativos de la posición de las instituciones.

Por otro lado, la literatura sobre el empleo del análisis discriminante es vasto⁷. Los modelos multivariantes son utilizados en situaciones donde se busca:

- determinar regularidades en el comportamiento de dos o más variables y,
- testear modelos alternativos de asociación entre dos o más variables, incluyendo una clarificación sobre la diferenciación entre dos o más grupos.

El análisis discriminante de dos grupos tiene como motivo básico clasificar un conjunto de objetos, de acuerdo a una composición cuyos valores diferencien al máximo los miembros de los dos grupos definidos a priori. De una manera resumida, el objetivo básico en el análisis discriminante representa un problema de reducción dimensional, en el cual se busca establecer un nuevo eje de tal forma que las proyecciones de los puntos sobre el, exhiban la propiedad de maximizar la separación entre los promedios grupales, relativamente a la variabilidad intra-grupos, medida por la varianza, es decir, maximizar la variabilidad entre grupos minimizándola intra-grupos.

¡Error! Marcador no definido. **5.2 Sistema Bancario Boliviano**

El sistema bancario boliviano estaba constituido en mayo de 1994 por 15 bancos privados nacionales y 4 bancos extranjeros. El 28 de Noviembre fueron intervenidos los Bancos de Cochabamba y Sur.

Los depósitos en el sistema bancario nacional aumentaron de 588.6 millones de dólares en 1989 a 2.173 millones de dólares en diciembre de 1994.

La cartera bancaria se incrementó en 1.858 millones de dólares en el período 1989-1994, alcanzando a 2.500 millones en diciembre de 1994.

⁶ Ver a este respecto Meyer y Pifer (1970) y Peetway y Sinkey (1980).

⁷ Ver a este respecto por ejemplo: Altman (1968), Joy y Tollefson (1975) y Lincoln (1984).

La cartera en mora representa 10% de la cartera total, cuando para los estándares internacionales, una mora razonable equivale a un 1.5% de los préstamos comerciales.

Se debe destacar que el sistema se encuentra fuertemente dolarizado, ya que el 85% de las captaciones y el 96% de las colocaciones son realizados en dólares. En realidad, se puede considerar que la mayor parte de los recursos que se utilizan en el sistema bancario en moneda nacional, corresponden a las cuentas fiscales.

En la historia reciente de Bolivia existen varios casos de cierres de bancos, donde se destacan los casos de los bancos estatales como el Banco Minero, el Banco Agrícola y el Banco del Estado y bancos privados como el Banco del Progreso, el Banco de Crédito de Oruro, el Banco de Potosí y el Banco Mixto de la Vivienda.

¡Error! Marcador no definido. **5.3. Análisis de los Resultados**

La evaluación se presenta a partir del análisis para un momento del tiempo determinado, Mayo de 1993, ya que es la fecha donde se dispone la última información oficial del banco de Cochabamba, proporcionada por la Superintendencia de Bancos, para la determinación de la función discriminante.

Partiendo de 27 variables del Boletín de la Superintendencia de Bancos (ver anexo 2), se utiliza un proceso iterativo de reducción de variables, en el cual se considera primordialmente la contribución individual de cada variable para maximizar la distancia entre los "centros", así como su relación con las demás variables.

Siguiendo este proceso fueron identificadas 5 variables como relevantes para la discriminación entre los dos grupos: el resultado Neto de la Gestión/Patrimonio (RNGP), los Cargos Diferidos/Patrimonio+Bonos Convertibles Obligatoriamente en Acciones (CDZ), Prod. Dev. por Cobro de Cartera/ Patrimonio+ Bonos Convertibles Obligatoriamente en Acciones (PCZ), Cartera en Mora/Cartera Bruta (CMCB) y Activo Productivo- Pasivo con Costo/Pasivo con Costo (APPCPC).

La función discriminante en su forma lineal se expresa como:

$$FD = 15.32RNGP - 27.93CDZ - 2.62PCZ - 5.31CMCB + 3.24APPCPC,$$

presentando un punto crítico de separación en -16.65.

Los resultados están de acuerdo a lo esperado, ya que es mejor la situación de un banco cuanto mayor la rentabilidad, menores los cargos diferidos, el prod. dev. por cobro de cartera, la cartera en mora y mejor la aplicación de los activos con respecto a los pasivos.

Existen varias medidas para definir la calidad del modelo encontrado. En este trabajo, adicionalmente a los estadísticos F univariados calculados, fueron realizadas pruebas multivariadas utilizando los estadísticos: lambda de Wilks, las trazas de Pillai y Hotelling-Lawley y la raíz de Roy (ver Anexo 1 para una descripción de estos tests). En el cuadro a continuación se verifica la bondad del modelo.

CUADRO 1
PRUEBAS DE CALIDAD DEL MODELO

Test Univariado

Variable	F Statist		Num. DF = 1	Den DF = 13	
	Total	Pooled	Between	RSQ/	
	STD	STD	STD	R-Squared (1-RSQ)	
RNGP	0.5295	0.2928	0.6122	0.716066	2.5219
CDZ	0.1352	0.1210	0.0934	0.255502	0.3432
PCCZ	0.3669	0.2545	0.3729	0.553272	1.2385
CMCB	0.0985	0.0600	0.1089	0.655774	1.9051
APPCPC	0.2252	0.1927	0.1742	0.320279	0.4712

Variable	F	Pr > F
RNGP	32.7853	0.0001
CDZ	4.4614	0.0546
PCCZ	16.1005	0.0015
CMCB	24.7659	0.0003
APPCPC	6.1255	0.0279

Estadísticos Multivariados y Estadísticos F Exactos

Estadístico	Value	F	Num DF	Den DF	Pr>F
Wilks' Lambda	0.20357553	7.0419	5	9	0.0061
Pillai's Trace	0.79642447	7.0419	5	9	0.0061
Hotelling-Lawley T	3.91218172	7.0419	5	9	0.0061
Roy's Greatest Roo	3.91218172	7.0419	5	9	0.0061

Además, se puede verificar que a posteriori los bancos se encuentran correctamente clasificados, ya que en cuanto los dos bancos intervenidos (Banco de Cochabamba y Banco Sur) están en un grupo, los otros 13 bancos constituyen el otro grupo.

CUADRO 2
CLASIFICACION DE LOS BANCOS

Obs.	From TIPO	Posterior Classified into TIPO	Probability of Membership in	
			0	1
BSC	1	1	0.0000	1.0000
BBA	1	1	0.0000	1.0000
BNB	1	1	0.0000	1.0000
BUN	1	1	0.0000	1.0000
BME	1	1	0.0000	1.0000
BHN	1	1	0.0000	1.0000
CBB	0	0	1.0000	0.0000
BSR	0	0	0.9762	0.0238
BIS	1	1	0.0000	1.0000
BLP	1	1	0.0000	1.0000
BPP	1	1	0.0103	0.0990
BGA	1	1	0.0000	1.0000
BIN	1	1	0.0000	1.0000
BEC	1	1	0.0000	1.0000
BSO	1	1	0.0000	1.0000

¡Error! Marcador no definido.6. **CONCLUSION**

Este estudio representa una primera contribución para un posible sistema de alerta, con la característica de poder detectar bancos que en el futuro puedan presentar situaciones de fragilidad financiera. El modelo propuesto en este trabajo es un complemento a los procesos de evaluación existentes en la actualidad. En este sentido, no se pretende sustituir la experiencia o los otros modelos de evaluación que son necesarios para verificar la "salud" de las instituciones bancarias.

Los resultados encontrados en este trabajo en principio permiten concluir la existencia de indicios contables y financieros comunes de insolvencia para Bolivia traducidos en una baja rentabilidad, elevados cargos diferidos y cuentas por cobrar, elevada cartera en mora y pequeñas operaciones con rendimientos respecto a pasivos con costos.

La elucidación anticipada de una situación irregular redundará en ganancias de eficiencia en la asignación de recursos públicos. Por su intermedio, la calidad de la administración puede ser evaluada y los costos directos e indirectos resultantes de una intervención y probable liquidación pueden ser disminuidos o evitados. Si manifestaciones externas de anomalías

son percibidas con la debida anticipación, estos costos pueden ser reducidos a través de fusiones o reorganizaciones.

Por otro lado, la vinculación en el sistema bancario boliviano puede tener implicaciones para el comportamiento del sector en el largo plazo. La actuación de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras será decisiva para que los aspectos positivos de la vinculación predominen sobre los negativos.

¡Error! Marcador no definido. ANEXO 1: METODOLOGICO

¡Error! Marcador no definido. A. Análisis Discriminante de dos Grupos

Sean π_1 y π_2 dos poblaciones. Un elemento poblacional es una observación de una de las poblaciones. La clasificación de una observación como perteneciente a π_1 o π_2 depende del valor que toma un vector de variables $x \in \mathfrak{R}^p$ sobre el elemento considerado.

Sea $R \subset \mathfrak{R}^p$ el espacio de observaciones, donde \mathfrak{R}^p es el espacio p-dimensional de vectores cuyos componentes son números reales. Se particiona R en dos regiones R_1 y R_2 , de modo que si $x \in R_i$, $i = 1, 2$, se clasifica a x como elemento de π_i .

Se puede cometer dos clases de errores de clasificación: clasificar a un elemento de π_1 como elemento de π_2 y clasificar a un elemento de π_2 como elemento de π_1 . Sean $C(2|1)$ y $C(1|2)$ los "costos" respectivos de estas clasificaciones erróneas.

Es claro que un buen procedimiento de clasificación debe minimizar el costo de clasificar erróneamente. Antes de definir este costo, denotemos que q_i , $i = 1, 2$, la probabilidad que tiene una observación de provenir de la población π_i , $i = 1, 2$, $q_1 + q_2 = 1$. Las propiedades probabilísticas de la población π_i , $i = 1, 2$, están especificadas por una función de distribución $P_i(x)$.

Sea $P_j(i|j)$ la probabilidad de clasificar una observación de la población π_j como elemento de la población π_i para $i, j = 1, 2$. El análisis discriminante de las poblaciones π_1 y π_2 consiste en determinar una función lineal $f: R \subset \mathfrak{R}^p \rightarrow \mathfrak{R}$ que minimice el costo esperado de clasificar erróneamente; es decir, se debe minimizar.

$$C(2|1) P_1(2|1) q_1 + C(1|2) P_2(1|2) q_2 \quad (1)$$

Sobre el espacio de las funciones lineales de R en \mathfrak{R} .

La partición $R = R_1 \cup R_2, R_1 \cap R_2 = \phi$, es óptima, en el sentido de minimizar (1), si las regiones R_1 y R_2 se eligen de modo que:

$$R_1 = \{x \in R : [C(2|1)q_1]P_1(x) \geq [C(1|2)q_2]P_2(x)\} \quad (2)$$

$$R_2 = \{x \in R : [C(2|1)q_1]P_1(x) < [C(1|2)q_2]P_2(x)\} \quad (3)$$

Si, además, se cumple que:

$$P_r \left\{ \frac{P_1(x)}{P_2(x)} = \frac{q_2 C(1|2)}{q_1 C(2|1)} \mid \pi_i \right\} = 0, \quad i = 1, 2$$

esta partición del espacio de observaciones es única, salvo un conjunto de probabilidad cero.

Para poblaciones normal multivariadas con matrices de covarianza iguales, es decir $N(\mu_1, \Sigma)$ y $N(\mu_2, \Sigma)$, la i -ésima densidad está dada por:

$$P_i(x) = \frac{1}{(2\pi)^{p/2} |\Sigma|^{1/2}} \text{Exp} \left[-1/2 (x - \mu_i)' \Sigma^{-1} (x - \mu_i) \right] \quad (4)$$

para $i=1,2$ la razón de densidades es:

$$\frac{P_1(x)}{P_2(x)} = \text{Exp} \left\{ -1/2 \left[(x - \mu_1)' \Sigma^{-1} (x - \mu_1) - (x - \mu_2)' \Sigma^{-1} (x - \mu_2) \right] \right\} \quad (5)$$

Entonces, la región de clasificación en p_1 , R_1 , queda definida como el conjunto de las x 's tales que:

$$-1/2 \left[(x - \mu_1)' \Sigma^{-1} (x - \mu_1) - (x - \mu_2)' \Sigma^{-1} (x - \mu_2) \right] \geq \text{Ln } k \quad (6)$$

$$\text{con } k = \frac{q_2 C(1|2)}{q_1 C(2|1)}$$

Reordenando términos en (6), se obtiene:

$$x' \Sigma^{-1} (\mu_1 - \mu_2) \geq (1/2) (\mu_1 - \mu_2)' \Sigma^{-1} (\mu_1 - \mu_2) + \text{Ln } k \quad (7)$$

el primer miembro de (7) se llama Función Discriminante y es una función lineal del vector $x \in \mathfrak{R}^p$, el segundo miembro es un escalar y se denomina Punto Crítico (de la función discriminante).

Alternativamente, la función $R \subset \mathfrak{R}^p$ en \mathfrak{R}^p de modo que las regiones R_1 y R_2 aplican en subconjuntos unidimensionales "muy separados". Con:

$$a = \Sigma^{-1} (\mu_1 - \mu_2),$$

e

$$y = x'a \quad (8)$$

la función discriminante maximiza el cuadrado de la diferencia entre las medias de las poblaciones unidimensionales, $y_1 = \mu_1'a$ e $y_2 = \mu_2'a$, con respecto a la varianza total de y ; es decir, maximiza

$$\frac{(Y_1 - Y_2)^2}{\text{Var}(Y)}$$

Si las poblaciones π_1 y π_2 no son conocidas y solamente se dispone de muestras $\{x_{1a}: a=1, \dots, n_1\}$ y $\{x_{2a}: a=1, \dots, n_2\}$, respectivamente, las medias poblacionales μ_1 , μ_2 y la matriz de covarianza Σ , se estiman por:

$$x_i = (1/n_i) \sum_{\alpha=1}^{n_i} x_{i\alpha} \quad , i = 1, 2$$

y

$$S = 1/(n_1 + n_2 - 2) \left\{ \sum_{\alpha=1}^{n_1} (x_{1\alpha} - x_1)(x_{1\alpha} - x_1)' + \sum_{\alpha=1}^{n_2} (x_{2\alpha} - x_2)(x_{2\alpha} - x_2)' \right\}$$

Según el Teorema de Huygens, la varianza total puede descomponerse como la suma de la varianza entre los dos grupos, o intervarianza, y las varianzas al interior de cada grupo, o intravarianza. Teniendo en cuenta que la varianza total es constante, se puede demostrar que la función discriminante maximiza la intervarianza con respecto a la intravarianza de Y .

¡Error! Marcador no definido. **B. Test Estadísticos**

Generalmente, se reportan cuatro test estadísticos cuya hipótesis nula, en todos los casos, es que las medias poblacionales μ_1 y μ_2 son iguales. Estos son Lambda de Wilks, Traza de Pillai, Traza de Hotelling - Lawley y Máxima Raíz de Roy.

Los estadísticos mencionados no siguen distribuciones usuales⁸; sin embargo, pueden aproximarse mediante estadísticos que siguen distribuciones F exactas. En el presente trabajo, se reportan tanto los valores que toman cada uno de los cuatro estadísticos como su valor F aproximado correspondiente.

En particular, el estadístico Lambda de Wilks es la razón de la intravarianza de subgrupos entre la varianza total del grupo. Un valor próximo a 1 significa que la intervarianza es pequeña y, por tanto, los subgrupos pueden considerarse como uno solo; un valor próximo a 0 indica que la intervarianza es grande y, estadísticamente, los subgrupos pueden

⁸ Por ejemplo, tablas de valores críticos para estos estadísticos se encuentran en "Statistical Table for Tests of Multivariate Hypotheses", The Statistical Center, University of Philippines, 1960.

considerarse diferentes. En este último caso, la Función Discriminante permite clasificar una observación como perteneciente a uno u otro grupo.

En el caso de los demás test estadísticos se reportan resultados similares, aunque la interpretación de sus valores puede ser diferente. Para los tests de la traza de Hotelling-Lawley y Máxima Raíz de Roy, valores altos significan diferencia significativa entre los grupos. En el caso de dos grupos, como en el presente trabajo, los cuatro tests son aproximados por la misma función de distribución F.⁹

⁹ En este trabajo, debido al reducido tamaño de la muestra, 15 casos, no existe diferencia en el valor F calculado por los 4 estadísticos.

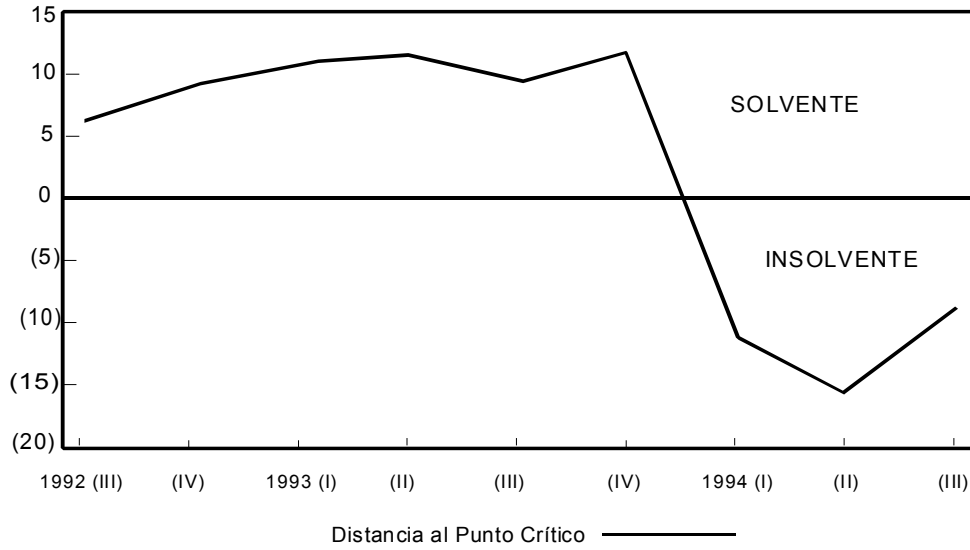
ANEXO 2: VARIABLES

BANCOS PRIVADOS NACIONALES - INDICADORES FINANCIEROS AL 31 DE MAYO DE 1994 (BASE DIC. 1988)

	BSC	BBA	BNB	BUN	BME	BHN	CBB	BSR	BIS	BLP	BPP	BGA	BIN	BEC	BSO
DISPONIBILIDADES/ACTIVO	10.1%	12.6%	17.6%	9.5%	16.3%	10.1%	9.9%	5.3%	9.3%	7.8%	9.9%	14.2%	18.7%	14.6%	5.8%
INVERSIONES TEMPORARIAS/ACTIVO	6.1%	4.0%	7.2%	2.9%	5.8%	1.8%	9.5%	0.1%	6.8%	8.3%	18.1%	3.4%	0.0%	4.7%	17.6%
CARTERA ACTIVO	75.9%	76.5%	69.4%	83.4%	68.1%	77.6%	72.2%	84.1%	74.6%	77.7%	60.2%	72.3%	74.4%	73.8%	66.0%
OBLIG.CON EL PUBLICO/PASIVO+PATRIMONIO	66.7%	77.3%	77.0%	55.0%	72.5%	50.2%	77.5%	63.0%	53.8%	69.6%	73.4%	35.0%	68.6%	76.7%	56.1%
OBLIG.CON BCOS. Y ENTIDADES DE FINAN./PASIVO+PATRIMONIO	15.0%	6.8%	7.1%	21.9%	13.7%	33.1%	5.4%	8.7%	33.9%	15.1%	15.9%	5.2%	5.1%	10.4%	26.7%
OBLIGACIONES CON EL B.C.B/PASIVO+PATRIMONIO	9.1%	5.6%	6.4%	14.3%	3.7%	6.0%	12.9%	17.6%	3.2%	4.3%	0.5%	23.1%	18.0%	4.3%	0.0%
CARTERA EN MORA/CARTERA BRUTA	3.5%	7.3%	4.9%	9.2%	6.8%	8.3%	39.5%	19.9%	3.4%	8.6%	11.1%	1.1%	19.6%	2.1%	5.6%
CARTERA VENCIDA/CARTERA EN MORA	44.3%	35.3%	54.7%	62.5%	25.4%	55.1%	62.9%	58.2%	48.4%	38.8%	20.6%	10.4%	57.7%	85.1%	99.4%
CARTERA CON RECURSOS PROPIOS/CARTERA BRUTA	87.4%	91.7%	89.0%	82.0%	93.1%	88.8%	70.4%	80.4%	98.5%	91.8%	98.5%	61.5%	72.5%	93.4%	91.2%
DISPONIB.+INV.TEMP/OBLIG.A CORTO PLAZO (1)	60.5%	56.0%	67.2%	82.1%	54.6%	60.5%	75.8%	24.0%	71.4%	50.3%	85.6%	71.5%	52.4%	60.5%	226.9%
CARTERA EN MORA/PATRIMONIO+BONOS CONV.OBLIG.EN ACC.	40.0%	67.8%	52.2%	96.7%	65.2%	72.7%	901.8%	219.5%	36.0%	78.9%	83.0%	2.4%	223.3%	21.3%	24.8%
CART.EN MORA-PREV.CART.INCOB./PATRIM.+BONOS CON OBLIG.EN ACC.	32.3%	55.3%	37.8%	89.2%	45.4%	62.4%	855.8%	199.2%	24.1%	71.9%	68.8%	0.9%	218.8%	19.1%	19.4%
PROD.DEV.POR COB.CARTERA/PATRIMONIO+BONOS CONV	29.1%	22.4%	28.5%	31.3%	19.8%	30.6%	156.9%	44.7%	20.5%	18.5%	10.1%	6.2%	56.4%	23.8%	4.8%
CARGOS DIFERIDOS/PATRIMONIO+BONOS CONV.OBLIG.EN ACC.	5.6%	2.0%	0.6%	0.2%	0.3%	6.1%	10.8%	38.9%	0.0%	0.2%	42.0%	5.0%	3.0%	1.0%	4.6%
ACTIVO PRODUCTO/ACTIVO+CONTINGENTE	87.1%	81.5%	86.6%	83.6%	82.8%	82.0%	55.5%	72.6%	89.8%	84.0%	81.1%	80.4%	64.4%	84.2%	82.1%
PASIVO CON COSTO/PASIVO+CONTINGENTE	78.6%	78.5%	78.0%	80.7%	68.5%	76.6%	91.5%	78.9%	76.0%	80.7%	79.6%	72.6%	78.5%	75.0%	94.3%
ACTIVO PRODUCTIVO-PASIVO CON COSTO/PASIVO CON COSTO	15.6%	10.2%	14.4%	9.3%	28.0%	13.2%	-37.5%	-2.2%	25.6%	12.6%	9.2%	68.6%	-13.4%	17.4%	2.2%
RESULT. DE OPERACION NETO/ACTIVO+ CONTINGENTE	0.5%	0.1%	0.3%	0.4%	1.0%	0.7%	-8.5%	-2.8%	1.3%	1.7%	0.7%	-3.2%	0.5%	1.5%	3.5%
RESULT. NETO DE LA GESTION/ACTIVO+ CONTINGENTE	0.5%	0.1%	0.3%	0.4%	0.9%	0.7%	-8.5%	-2.8%	1.3%	1.7%	0.1%	-4.3%	0.2%	1.5%	3.5%
RESULT. NETO. DE LA GESTION/PATRIMONIO	10.6%	1.6%	8.3%	8.5%	18.6%	13.4%	-183.4%	-47.0%	21.9%	24.4%	1.3%	-12.4%	4.1%	34.9%	22.6%
INT. OBLIG. CON PUB. POR DEPOSITOS PUB. A PLAZO	10.6%	9.7%	10.4%	11.6%	9.5%	9.7%	12.0%	13.7%	10.6%	10.0%	10.0%	1.4%	12.2%	10.7%	10.4%
CARGOS POR OBLIG. CON EL BCB/OBLIG. CON EL BCB	5.0%	6.4%	8.0%	8.3%	8.9%	5.8%	15.4%	9.1%	1.2%	5.9%	0.8%	4.4%	9.0%	7.8%	NA
GASTOS DE ADMINISTRACION/CARTERA BRUTA+ CONTIN	3.8%	4.4%	3.5%	3.6%	4.3%	3.1%	6.7%	4.0%	3.6%	5.2%	6.0%	6.8%	6.3%	4.0%	19.5%
GASTOS DE ADMINISTRACION/DEPOSITOS	6.4%	5.3%	6.0%	6.8%	5.5%	5.7%	7.1%	6.5%	6.8%	7.2%	7.2%	16.3%	8.7%	4.9%	26.5%
SPREAD EFECTIVO	4.6%	4.7%	4.2%	4.0%	5.2%	4.2%	-3.4%	0.5%	5.0%	6.7%	5.9%	1.9%	5.5%	5.4%	17.6%
COSTO PROMEDIO DE FONDOS	-	-15.5%	-17.8%	-14.5%	-16.6%	-14.6%	-19.0%	-29.0%	-23.7%	-17.0%	-13.7%	-13.9%	-2.7%	-15.2%	-24.6%
UTILIDAD NETA	0.6%	0.1%	0.4%	0.5%	1.1%	0.8%	-8.9%	-3.1%	1.5%	2.0%	0.1%	-4.3%	0.2%	1.7%	3.5%

Anexo 3

RESULTADO DEL ANALISIS DISCRIMINANTE APLICADO AL BANCO DE COCHABAMBA



Se verifica que por la metodología presentada se puede anticipar la insolvencia de un banco

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, T. W.; WILEY, J. 1984. An Introduction to Multivariate Statistical Analysis. 2 ed.
- ALTMAN, E. 1968. "Financial Ratios, discriminant analysis, and the prediction of corporate bankruptcy". Journal of Finance, sep. pp. 589-609.
- ANTELO, E. 1994. Notas sobre el Rol del Estado en el Sistema Financiero. La Paz, Bolivia: UDAPE, Abril. Mimeo.
- BRAGANÇA, L.; BRAGANÇA, S. 1985. "Rating, Previsão de Concordatas e Falências no Brasil". RBMC, RJ vol. 2, n. 33 pp. 33-48, Marzo.
- BOYD, J.; GRAHAM, S. 1986. "Risk, Regulation and Bank Holding Company Incursion into Nonbanking". Federal Reserve Bank of Minneapolis. Quarterly Review 10 (Spring).
- DELLA PAOLERA, G. 1992. "Los spreads financieros en el sistema financiero boliviano". La Paz, Bolivia: UDAPE, Nov-Dic. Mimeo.
- DILLON, W. G., M.; WILEY, J. 1984. Multivariate Analysis: Methods and Applications.
- FREDIANI, O. 1992. Análisis de la Ley de Bancos y Entidades Financieras. La Paz, Bolivia: UDAPE. Mayo. Mimeo.
- JOHNSON, R.; WICHERN, D. 1982. Applied Multivariate Statistical Analysis. Prentice Hall, - Inc.
- JOY, O.; TOLLEFSON, J. 1975. "On the Financial Application of discriminant analysis". Journal of Financial and Quantitative Analysis, dec. p.723-39.
- LINCOLN, M. 1984. "An empirical study of the usefulness of accounting ratios to describe levels of insolvency risk". Journal of Banking and Finance, se. pp.321-40.
- LITAN, R.E. 1986. "Taking the Dangers out of Bank Regulation". The Brookings Review, Fall.
- _____. 1987. What Should Banks Do?. Washington, D.C.: The Brookings Institution.
- MARSHALL, E.; MARSHALL, J. 1988. La Medición de la Eficiencia del Sistema Financiero. ILADES.
- MARTINS, M.; SAMANEZ, C. 1987. "Análise Discriminante e os Bancos Comerciais Privados Brasileiros: Uma Aplicação". Revista Brasileira de Mercado de Capitais. RI. v.13 n.39 pag. 123-142. Abr/Jun.
- MEYER, P.; PIFER, H. 1970. "Prediction of bank failures". Journal of Finance, sep/pp. 853-868.

MULLER & ASOCIADOS. 1994. "Comportamiento del Sistema Bancario Boliviano".
Informe Confidencial. Mayo.

PEETWAY, R.; SINKEY, J. 1980. "Establishing on-site examination priorities: An early warning system using accounting and market information". Journal of Finance, mar. p. 137-150.

RAMIREZ, J.; et al. 1992. "El problema de los altos spreads en el sistema bancario".
Documento técnico. UDAPE. Abril 1992.

SARCINELLI, P. 1995. Calificación de bancos en Bolivia, un tema de análisis. La Razón, 13 de enero.

SUPERINTENDENCIA DE BANCOS E INSTITUCIONES FINANCIERAS. Manual de
Análisis Financiero.

----- Manual de Cuentas para Bancos e Instituciones Financieras.