

# COMPORTAMIENTO DE LAS ENTIDADES INTEGRANTES DEL SISTEMA FINANCIERO COSTARRICENSE DURANTE LA CRISIS ECONÓMICA MUNDIAL DE 2008

*Costa Rican financial system entities behavior during 2008 world economic crisis*

**Tec Empresarial,**  
**Noviembre 2017 - Marzo 2018,**  
**Vol 11 Núm 3 / p. 27-40.**

**Hernán Rojas Blanco**  
**hrojas@buklolib.com**

*Estudiante de posgrado en la Escuela de Administración de Empresas, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Senior Business Intelligence Analyst and Partner en BukloLab Research & Analytics, Costa Rica.*

- Recepción del artículo: 30 octubre, 2016.
- Aprobación del artículo: 8 agosto, 2017.

## ABSTRACT

The 2008 world economic crisis became one of the most important and globally impacting events of the last decades. Despite having a specific territorial origin, this phenomenon had a major global impact. The present article analyzes the performance of one of the main economic components, which is the financial system, particularly the Costa Rican financial system, throughout the aforementioned economic phenomenon. To explain such performance, it is important to go into detail on the financial and accounting procedures of each of its entities, in order to determine its behaviors and evolution before, after, and

**Keywords:** Cluster, data analysis, financial analysis, financial crisis, financial system.

mainly, throughout the duration of this financial crisis. The proposed financial analysis was developed following an approach based on data analysis at a granular level (extractions, processing, and visualization), subsequently grouped through a cluster generation and characterization. The implementation of this methodology allowed to determine the actual duration of the effects of such financial crisis, and the mitigation strategies that were implemented against its effects and cyclical behavior (with predictive characteristics) of the overall observed financial entities.

## RESUMEN

Uno de los fenómenos financieros de mayor importancia e impacto mundial de las últimas décadas fue la crisis económica mundial de 2008. Fenómeno que, a pesar de tener un origen territorialmente focalizado, tuvo un impacto global. El presente artículo analiza el comportamiento del sistema financiero costarricense en medio del fenómeno económico citado. Para explicar dicha conducta, es de suma importancia ahondar en el actuar financiero y contable de cada una de las entidades que lo componen, con el objetivo de determinar su proceder y evolución en los períodos de pre-crisis, crisis y post-crisis.

**Palabras clave:** Análisis de datos, análisis financiero, clúster, crisis financiera, sistema financiero.

El análisis financiero propuesto se desarrolló mediante una metodología basada en el análisis de datos a nivel granular (extracción, procesamiento y visualización), agrupados posteriormente mediante la generación y caracterización de clúster. La implementación de este tipo de metodología permitió la determinación del período real de la vigencia de los efectos de la crisis en el sistema financiero, las estrategias de mitigación implementadas contra sus efectos y comportamiento cíclico mantenido por las entidades financieras en observación.

## » INTRODUCCIÓN

Uno de los fenómenos económicos de mayor impacto social de las últimas décadas fue la crisis financiera de 2008. Dentro de un entorno globalizado y dinámico como en el que nos desenvolvemos actualmente, las entidades, cualquiera sea su naturaleza, se encuentran enlazadas entre sí, motivo suficiente para que no les sea posible escapar de los efectos subyacentes provocados por otros agentes de la economía.

El proceder de las entidades financieras, en medio de una anomalía económica como la mencionada, es fuente de una gran cantidad de incógnitas, dentro de las que es posible mencionar: ¿cuál fue su comportamiento?, ¿es posible observarlo a través de las recomposiciones de sus balances contables?, ¿cómo se agruparon las entidades participantes? El dar respuesta a estas y otras incógnitas converge en el estudio específico de la composición y sucesivas recomposiciones de las principales líneas de balance e indicadores financieros de cada una de las entidades conformantes del sistema financiero costarricense, reguladas por la Superintendencia General de Entidades Financieras (SUGEF)<sup>1</sup>.

Es importante mencionar que nuestro objeto de estudio fue el mercado financiero, es decir, aquel donde es posible comprar o vender activos financieros, en valores o títulos, como acciones y bonos (Madura, 2008). Dicho objeto se encuentra conformado por entidades financieras, que son entes que prestan servicios financieros a sus clientes relacionados con el dinero que poseen o necesitan (Educación Bancaria, 2012). Esta interacción se denomina intermediación financiera, que es un servicio que tiene como fin contactar a poseedores de recursos financieros con aquellas personas, físicas o jurídicas, que necesitan utilizar dichos recursos para sus operaciones cotidianas y generar utilidad (Escoto, 2001). Lo anterior se ejecuta

a través de bancos comerciales, que son un tipo de banca que guarda estrecha relación con el mercado monetario, y que tiene entre sus principales funciones las operaciones de descuento comercial y el crédito a corto y largo plazo, todo con el fin de generar lucro (Escoto, 2001). En pro del bienestar de acreedores y, principalmente, de ahorrantes, el desempeño de los bancos es sometido a una regulación gubernamental diseñada para mantener la confianza del público en el sistema financiero, con el objetivo de evitar que los bancos comerciales supervisados se vuelvan riesgosos (Madura, 2008), lo cual es conocido como regulación bancaria.

El desarrollo del presente artículo conlleva una metodología de análisis financiero basada en el análisis de datos a nivel granular (extracción, procesamiento y visualización) de los balances contables e insumos de indicadores financieros, los cuales son agrupados en clústeres conformados por entidades semejantes entre sí y disímiles con respecto a las contenidas en las restantes agrupaciones a generar; estos balances contables e insumos son posteriormente caracterizados según sus variables de mayor representatividad.

En función de lo anterior, la aplicación de la metodología propuesta en el conjunto de datos mencionado permitió identificar el período de vigencia real de la crisis en el sistema financiero, las estrategias de mitigación implementadas por las entidades, la agrupación de las entidades según su composición contable, el accionar atípico de ciertos entes con respecto a sus homólogos, así como un posible patrón de comportamiento cíclico observado en los entes en estudio.

## METODOLOGÍA DE ANÁLISIS PROPUESTA

La investigación realizada fue de carácter exploratorio y descriptivo, al ser el propósito del investigador describir situaciones,

eventos o hechos ligados a un determinado evento mediante una metodología multidisciplinaria de análisis financiero de su propio desarrollo y autoría.

Dada la presencia de componentes técnicos pertenecientes a diversas disciplinas, es obligatorio plasmar el detalle de dichos términos en pro de una plena comprensión por parte del lector. Una de esas concepciones es la de “clusterización”, la cual se define como la clasificación de objetos por categorías homogéneas (Proyecto de Maestría en Minería de Datos, 2011). Dicha clasificación se realiza mediante la aplicación de la metodología de agrupación K Medias, la cual tiene como objetivo el particionar un conjunto de  $n$  observaciones en  $k$  grupos, en el que cada observación pertenece al grupo más cercano a la media (Coursera, 2015). Complementariamente a esta metodología, se utilizará el Análisis de Componentes Principales (ACP) como técnica estadística de reducción de datos, estableciendo la combinación lineal de las variables originales (Terrádez, s.f.). Además, con el objetivo de asignar una clasificación a las variables utilizadas en el proceso de caracterización, se generarán quintiles como medida de posición de una variable con respecto al conjunto total observado (Álvarez, s.f.).

Al abarcar el segundo gran componente ajeno al campo de los negocios, se tocarán técnicas informáticas relacionadas con el procesamiento, minería y ciencia de datos. La primera es extracción de datos, la cual es la substracción asistida de conocimiento útil por parte de un ordenador (Vicomech, s.f.), los datos serán almacenados en bases de datos o colecciones compartidas relacionadas desde el punto de vista lógico, diseñadas para satisfacer las necesidades de información de una organización (DECSAI, s.f.). El objetivo final es su presentación gráfica con dos propósitos: la interpretación y construcción de un significado concreto a partir de los datos contenidos y, por otro

<sup>1</sup> Ente supervisor y fiscalizador del Sistema Financiero Costarricense, el cual vela por su estabilidad, solidez y eficiente funcionamiento.

lado, quizás su principal fin, la comunicación (Gobierno de España, 2017)

La recopilación de los datos fue de tipo secundario, ya que la información a utilizar correspondió a los balances contables e indicadores financieros de las diversas entidades integrantes del sistema financiero nacional, facilitada de forma periódica a SUGEF como órgano regulador. Se empleó la observación como técnica de acopio, de manera estructurada, no participante, electrónica y automatizada en el campo.

El sujeto de investigación estuvo representado por los grupos de entidades, predefinidos por la SUGEF, participantes vigentes en el sistema financiero costarricense durante la crisis económica mundial de 2008, sin dejar de lado el hecho de que la información correspondiente se analizó a nivel de cada una de las entidades participantes, a excepción de Banco Citibank y CMA, los cuales se excluyeron del análisis dada la falta de consistencia en sus datos, producto de sendas fusiones vividas años atrás. A continuación, se detallan las agrupaciones definidas:

- Bancos públicos
- Bancos privados
- Cooperativas de ahorro y crédito
- Empresas financieras no bancarias

Una vez descrito el planteamiento básico de la metodología propuesta, se profundizará en los apartados que contienen las características multidisciplinarias de este. Se iniciará con el almacenamiento de la información, lo cual fue implementado en el motor de base de datos SQL Server 2012, sistema de manejo de bases de datos relacionales, usado en el proceso de recuperación, almacenamiento y procesamiento de datos.

Luego de almacenados e integrados relacionamente los datos extraídos, da inicio el proceso de análisis a través de las funcionalidades de dos aplicaciones especializadas. Primeramente, se utilizó el paquete estadístico R, lenguaje orientado a objetos,



destinado al análisis estadístico y representación de datos. En segunda instancia, se recurrió al propio motor de base de datos mencionado, mediante la creación y ejecución de *Assemblies*, que permitió realizar el análisis estadístico de los datos desde donde se encontraban almacenados. El objetivo de utilizar el *assembly* mencionado es la ejecución, propiamente desde la base de datos, de la técnica estadística seleccionada para la creación de los clústeres mencionados: K-Medias.

La generación de los clústeres fue llevada a cabo mediante la realización de las siguientes etapas:

- Generación del conjunto de datos
- Generación y caracterización de clústeres.

El conjunto de datos a utilizar como insumo para la elaboración de los clústeres mencionados fue obtenido mediante la ejecución de una vista contenida en el motor

de base de datos, los cuales abarcan el número identificador de la entidad financiera y valor cuantificado de cada una de las variables en análisis, en cada uno de los períodos contables utilizados.

El grupo de datos está conformado por las principales líneas del balance contable e indicadores financieros de las entidades en estudio, para quienes, en todos los casos, se observará el intervalo de tiempo comprendido entre enero de 2008 y diciembre de 2012, abarcando de esta manera el lapso de doce meses anteriores y veinticuatro meses posteriores a la vigencia de la crisis económica en cuestión. Dicho conjunto de información fue expresado en valores proporcionales con respecto a la categoría o grupo al que pertenecen, o con el que poseen relación, con el objetivo de mitigar posibles efectos asimétricos existentes entre las entidades financieras.

Dentro de las líneas de balance contable e indicadores financieros que »

» conforman el conjunto de datos, se encuentran las siguientes:

**Líneas de balance contable**

- **Activos:** Primero, segundo y tercer nivel
- **Pasivos:** Primero, segundo y tercer nivel
- **Patrimonio:** Primero, segundo y tercer nivel
- **Estado de resultados:** Primero, segundo y tercer nivel

**Indicadores financieros**

• **Contables**

- ~ Activo productivo/Activo total
- ~ Activo productivo de intermediación financiera/Activo productivo
- ~ Inversiones en títulos valores/Activo productivo intermediación financiera
- ~ Pasivo con costo/Pasivo total
- ~ Captaciones a plazo con el público/Pasivo con costo
- ~ Obligaciones con entidades financieras del país/Pasivo con costo
- ~ Obligaciones con entidades financieras del exterior/Pasivo con costo



- ~ Activo productivo de intermediación financiera/Pasivo con costo
- ~ Activo productivo de intermediación/Pasivo con costo

• **Crediticios**

- ~ Cartera al día y con atraso a 90 días (excepto cobro judicial)/Activo productivo
- ~ Morosidad mayor a 90 días y cobro judicial/Cartera directa
  - ~ Estimaciones cartera créditos/Cartera con atraso a 90 días y cobro judicial
  - ~ Cartera (A + B)/Cartera total
  - ~ Morosidad mayor a 90 días/Cartera directa
  - ~ Pérdida esperada cartera total/Cartera total

• **Rentabilidad**

- ~ Rentabilidad nominal sobre patrimonio promedio
- ~ Utilidad operacional bruta/Gastos de administración
- ~ Gastos de administración/Utilidad operacional bruta
- ~ Utilidad o pérdida acumulada trimestral

• **Patrimoniales**

- ~ Compromiso patrimonial
- ~ Suficiencia patrimonial

• **Operativos**

- ~ Calce de plazos a un mes ajustado por la volatilidad
- ~ Calce de plazos a tres meses ajustado por la volatilidad
- ~ Riesgo por tasas de interés colones
- ~ Riesgo por tasas de interés en moneda extranjera
- ~ Riesgo cambiario

• **CAMELS<sup>2</sup>**

- ~ Calificación cualitativa
- ~ Calificación cuantitativa
- ~ Calificación global

**Razones financieras**

- Razón circulante
- Índice de deuda
- Índice de endeudamiento
- Cobertura de intereses
- Rotación de activo circulante
- Rotación de activo fijo
- Rotación de activo total
- Margen de utilidad bruta
- Rendimiento sobre la inversión
- Cartera de crédito por nivel de riesgo
- Cartera de crédito por antigüedad de morosidad

<sup>2</sup> Informe de calificación de entidades financieras, se basa en un amplio conjunto de indicadores representativos de la suficiencia de capital, solvencia, calidad de los activos, calidad de la administración, nivel y estabilidad de la rentabilidad, y el manejo de la liquidez (Escoto, 2001).

- Cartera de crédito por actividad económica

### Reducción de variables del conjunto de datos

El conjunto de datos construido contiene, por su naturaleza, gran cantidad de variables, muchas de ellas correlacionadas entre sí. En pro de la simplicidad y efectividad del método propuesto, estas variables fueron excluidas del conjunto de datos original, dado el bajo aporte realizado al análisis en desarrollo. Por ello, es de suma necesidad la aplicación de un método estadístico que permita reducir la cantidad de variables contenidas y que permita descartar aquellas que no aportan la información suficiente.

Para este fin se utilizó el ACP, método que, previa normalización y estandarización de cada una de las variables contenidas (preferiblemente), reduce la dimensión de un conjunto de datos. Dicho método efectúa una transformación lineal de los datos en un nuevo conjunto, el cual contendrá la mayor cantidad de la información en los nuevos componentes principales. La cantidad de información contenida en cada componente principal está determinada por los valores propios asociados a cada uno; los primeros contendrán la mayor cantidad de información, mientras que los últimos podrán ser descartados al ser estos de menor relevancia en términos de información provista, efectuando así una reducción en la dimensión de los datos analizados con una pérdida controlada de información.

### Determinación de la cantidad de clúster

La cantidad de clúster a generar fue definida objetivamente mediante la utilización del método de Elbow, el cual es un criterio estadístico que tiene como fin determinar la cantidad de clúster óptima a maniobrar en una segmentación, basado en el porcentaje del fenómeno explicado por la varianza (Kodinariya y Makwana, 2013).

### Generación de clúster

La construcción de los clústeres fue llevada a cabo mediante el uso del paquete de análisis de datos R, donde, a través de la

ejecución del método de clusterización de datos cuantitativos K Medias, se obtiene un vector de datos que indica el valor constante del identificador de la entidad financiera y su correspondiente número de clúster asignado. Este proceso se ejecutó de forma repetitiva e itinerante para cada uno de los sesenta períodos contables estudiados.

### Homologación del número identificador del clúster

Una vez generados los clústeres para cada uno de los períodos de tiempo contemplados en el análisis, es de imperante necesidad el solventar la particularidad de K Medias la cual, a pesar de mantener una consistente generación de clústeres, asigna de forma aleatoria el número de clúster en cada una de las ejecuciones. Esta particularidad fue solventada, primeramente, almacenando los valores centrales de la clusterización correspondiente al período base de análisis (en este caso enero 2008), mismos con los que se procedió a cuantificar la distancia euclidiana entre estos, y los centros del período actual en generación, asignándole el número de clúster que se encuentre a la menor distancia con respecto al centro del período base. Esto permite mantener una consistencia en la asignación y caracterización de los conjuntos generados de entidades.

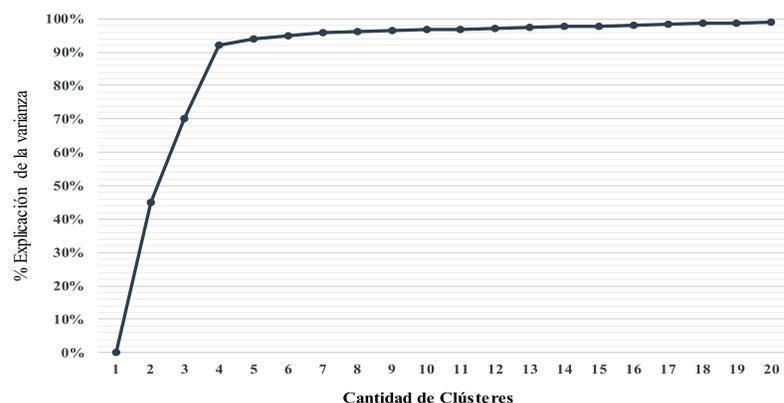
### Caracterización de clúster

Una vez finalizado el proceso de homologación, se procedió a la realización de la caracterización de los clústeres con el objetivo de asociar a cada uno un perfil que facilite su comprensión y evolución. Dicho proceso se llevó a cabo mediante el desarrollo de las siguientes dos etapas:

**i) Identificación de las variables representativas:** Mediante la aplicación del método ACP, fueron identificadas las variables de mayor representatividad en el conjunto de datos utilizado en el proceso de clusterización, cuyo porcentaje acumulado explicó la mayor proporción de la varianza contenida hasta alcanzar un 80% (según criterio experto consultado). Las variables identificadas fueron utilizadas posteriormente en la caracterización de los clústeres generados, garantizando de esta forma la aplicación de una metodología uniforme y objetiva en cada uno de los conjuntos.

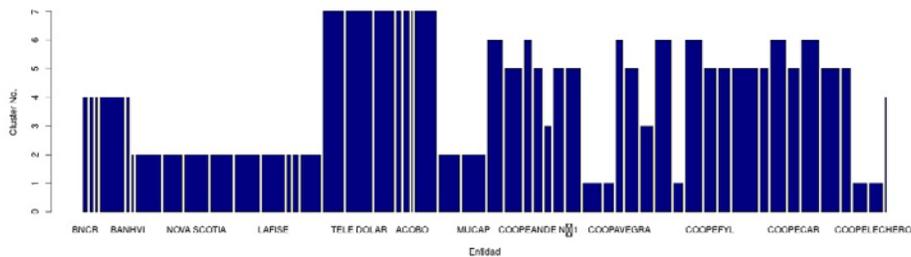
**ii) Calificación de las variables representativas:** El complemento de este proceso de caracterización consistió en clasificar y cuantificar el peso de estas variables dentro de cada uno de los clústeres generados, con el fin de proporcionar, de forma objetiva, una escala de >>

Gráfico 1: Porcentaje acumulado de la explicación de la varianza y la correspondiente correlación con la cantidad de clústeres



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2: Composición de clústeres correspondiente al periodo base



Fuente: Elaboración propia (R.Studio).

» magnitud que permita calificar su participación dentro del clúster respectivo.

Adicionalmente, por medio del cálculo de los quintiles correspondientes a cada una de las variables identificadas como de alta particularidad, se procedió a comparar el valor medio de la variable del conjunto de datos original, con el valor medio de cada uno de los quintiles generados, asignando el quintil cuya distancia entre ambas medidas de tendencia central fuese menor. Así se determinó una calificación escalada entre 1 y 5 para cada una de las variables, donde el 1 es la apreciación de menor importancia y el 5 la de mayor.

## PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS

Este análisis estará compuesto por las siguientes dos etapas:

**(i) Generación y caracterización de clúster** de entidades financieras, generado con el objetivo de exponer de manera tangible las particularidades de cada uno de los grupos.

**(ii) Comportamiento y evolución de los clústeres** a través del período de tiempo en análisis, lo cual expuso la composición y sucesivas recomposiciones de la estructura contable de cada una de las entidades.

### Generación y caracterización de clústeres

#### Generación del conjunto de datos

Al ejecutar la vista desarrollada en el motor de base de datos, esta desplegó una matriz de cincuenta y un registros (entidades) y cuarenta y ocho columnas (variables), una vez realizado el cálculo proporcional de las variables mencionadas en la sección metodológica.

Cuadro 1: Quintiles - Cartera de crédito categoría A Período 2008-01

Quintil	N	Minimo	Promedio	Maximo	Rango
1	11	-	0.5686	0.8657	0.8657
2	10	0.8670	0.8947	0.9209	0.0539
3	10	0.9231	0.9353	0.9482	0.0251
4	10	0.9495	0.9594	0.9673	0.0178
5	10	0.9684	0.9885	1.0000	0.0316

Fuente: Elaboración propia.

### Reducción de variables del conjunto de datos

Al ejecutar el ACP sobre el conjunto de datos primario, este indicó la existencia de siete variables altamente correlacionadas con otras contenidas, por lo que, una vez excluidas, se obtendrá el conjunto de información final compuesto por la observación de cincuenta y una entidades y cuarenta y una variables financieras.

### Determinación de la cantidad de clúster

Al ejecutar el criterio de Elbow en el paquete estadístico R sobre el conjunto de datos resultante del paso anterior, se determinó que la cantidad óptima de clúster a utilizar es de siete, con una significancia estadística del 96%. El gráfico 1 muestra el porcentaje acumulado de la explicación de la varianza y la correspondiente correlación con la cantidad de clústeres.

### Generación de clúster

Mediante el gráfico 2 es posible observar la composición de los clústeres generados en el paquete estadístico R para las cincuenta y una entidades observadas en el período base, utilizado como punto de partida y comparación en la homologación en las subsecuentes elaboraciones de los segmentos.

### Homologación del número identificador del clúster

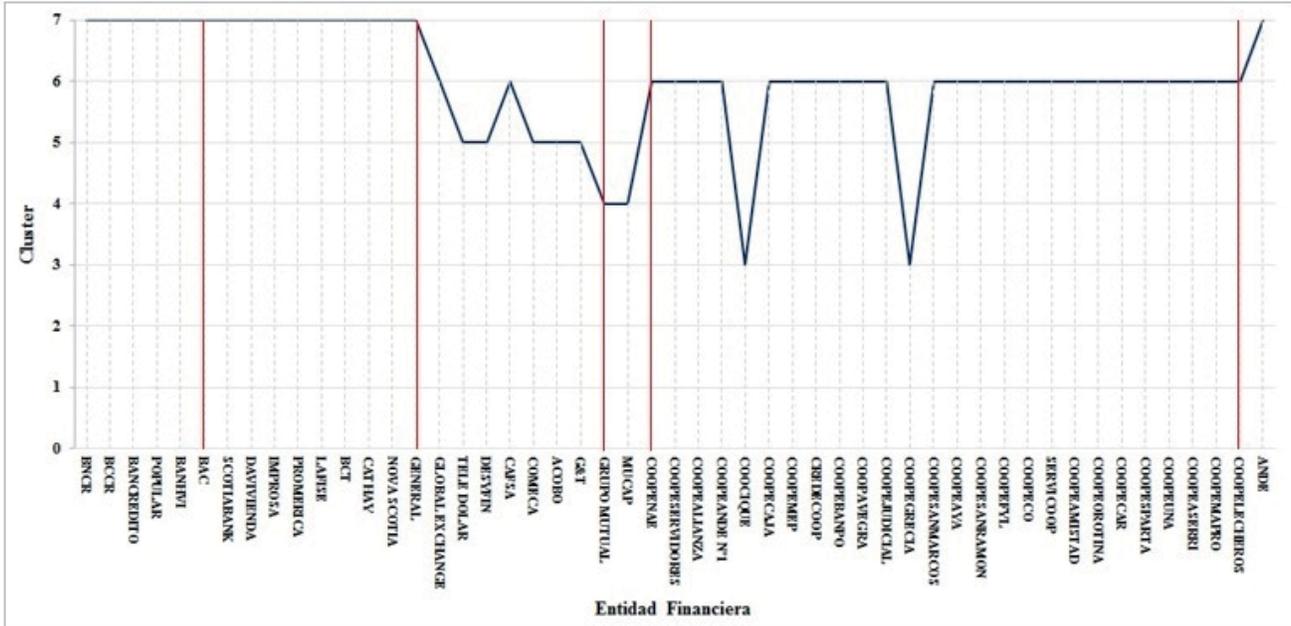
Esta fase del proceso se llevó a cabo mediante la programación de un código en lenguaje R, el cual permitió almacenar los centroides de la clusterización base y calcular la distancia euclidiana mínima con respecto a sus similares en las clusterizaciones subsiguientes. De esta forma se determina el valor identificador de cada clúster, tal como lo indica la metodología propuesta.

### Caracterización de clúster

**i) Identificación de las variables representativas:** una vez aplicado el ACP, se determinó que el 78,5% de la varianza

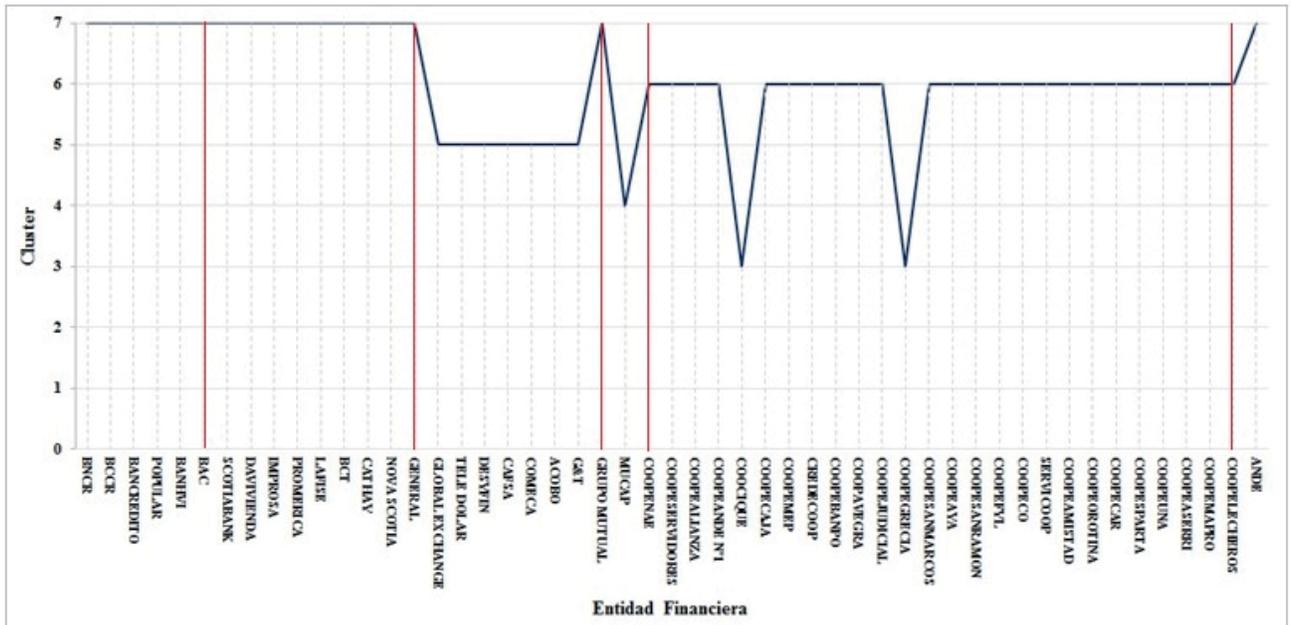


**Gráfico 4: Clusterización de entidades financieras  
Período 2008-12**



Fuente: Elaboración propia (R.Studio).

**Gráfico 5: Clusterización de entidades financieras  
Período 2009-01**



Fuente: Elaboración propia (R.Studio).

» contenida en el conjunto de datos utilizado en el proceso de clusterización es explicado por ocho componentes, los cuales representan las variables: Relación pasivo/Activo, Relación patrimonio/Activo, Relación patrimonio/Pasivo, Concentración de pasivos, Cartera de crédito clasificación A, Relación gasto administrativo/Utilidad bruta, Calce de plazos de un mes y Calificación cuantitativa CAMELS.

**ii) Calificación de las variables representativas:** Se procedió a calcular los quintiles de cada una de las variables seleccionadas en el proceso anterior, con el objetivo de definir y comparar su magnitud con respecto a los valores medios de la variable en el conjunto de datos principal, de esta forma indicarles una calificación dentro del clúster. En el cuadro 1 se expone, a manera de ejemplo, el resumen de los quintiles generados para la variable: Cartera de crédito categoría de riesgo A.

### Detalle de clústeres

En el cuadro 2 se muestra el nombre, población representada y magnitud de la representatividad de las variables utilizadas en el proceso de caracterización dentro de cada uno de los clústeres generados.

### Análisis de evolución de los clústeres

Dicho análisis fue dividido, para su facilidad y comprensión, en las siguientes tres etapas:

#### Pre-crisis

El período de pre-crisis estuvo compuesto por los meses comprendidos entre enero de 2008 y diciembre del mismo año. Se toma, como punto de inicio de las afectaciones económicas de la crisis mundial de 2008 en nuestro

país, el mes de enero de 2009 según un documento publicado por la CEPAL “La crisis financiera internacional: su naturaleza y los desafíos de política económica” (Machinea, 2009).

El período dio inicio con una conformación consistente y homogénea de los clústeres generados, afirmación que es demostrable al observar su distribución en el gráfico 3, donde se evidencia la delimitación de los grupos de entidades financieras en: bancos públicos y privados, cooperativas y empresas financieras no bancarias. Es importante destacar que ninguna de las variables utilizadas en el proceso de clusterización indica explícitamente la naturaleza de las entidades escrutadas; prueba de ello, es la no aceptación de valores nominales por parte del método estadístico utilizado.

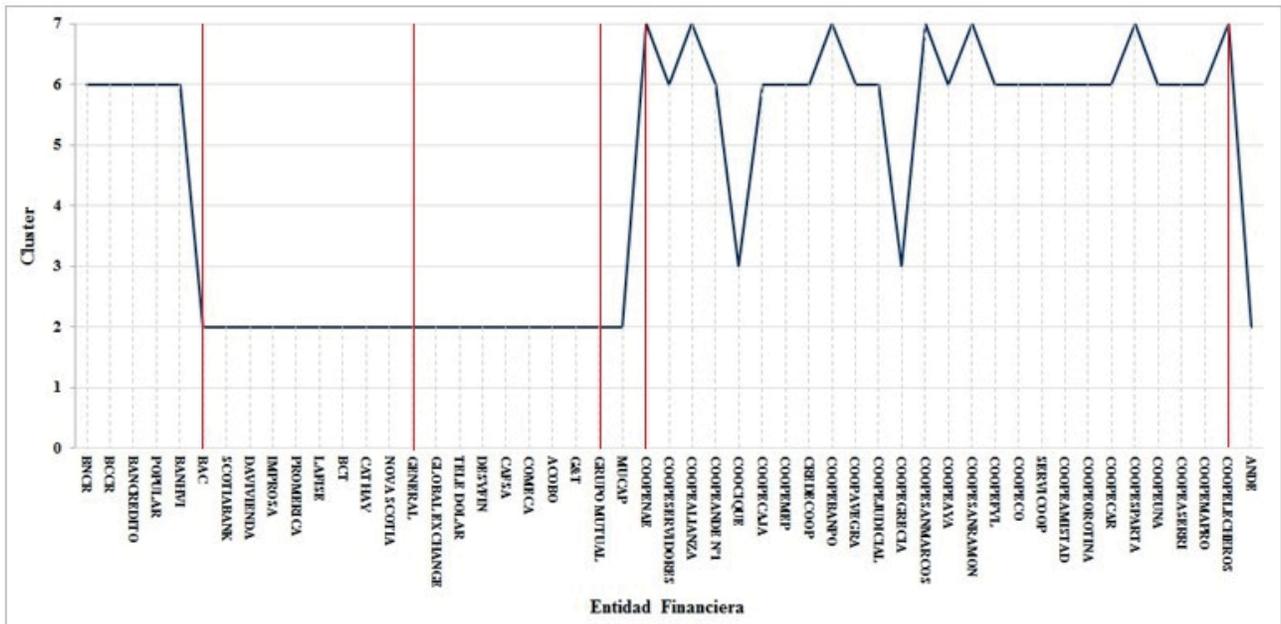
Al primer semestre del año 2008, las cooperativas contenidas en el clúster de

entidades de menor capitalización y mayor sanidad de cartera (clúster N° 5) se trasladaron al clúster con indicadores de morosidad promedio y buenos niveles en sus disponibilidades (clúster N° 6) debido a las variaciones observadas en las cuentas relacionadas a disponibilidades, razón circulante, depósitos a la vista y otras cuentas por cobrar. De igual manera, las financieras se movilizaron al clúster N° 6, consecuencia al incremento en las cuentas por cobrar, cobertura de intereses y margen de utilidad bruta.

Al cierre de 2008, los bancos estatales migraron al clúster de mayor riesgo crediticio (N° 7), continuando así con la tendencia del sistema, producto de la disminución de activos no realizables, cuentas por cobrar y valores adquiridos en recuperación de créditos; mientras que las entidades no bancarias se movilizan hacia el clúster de mejores indicadores de morosidad (N° 5) dado el »

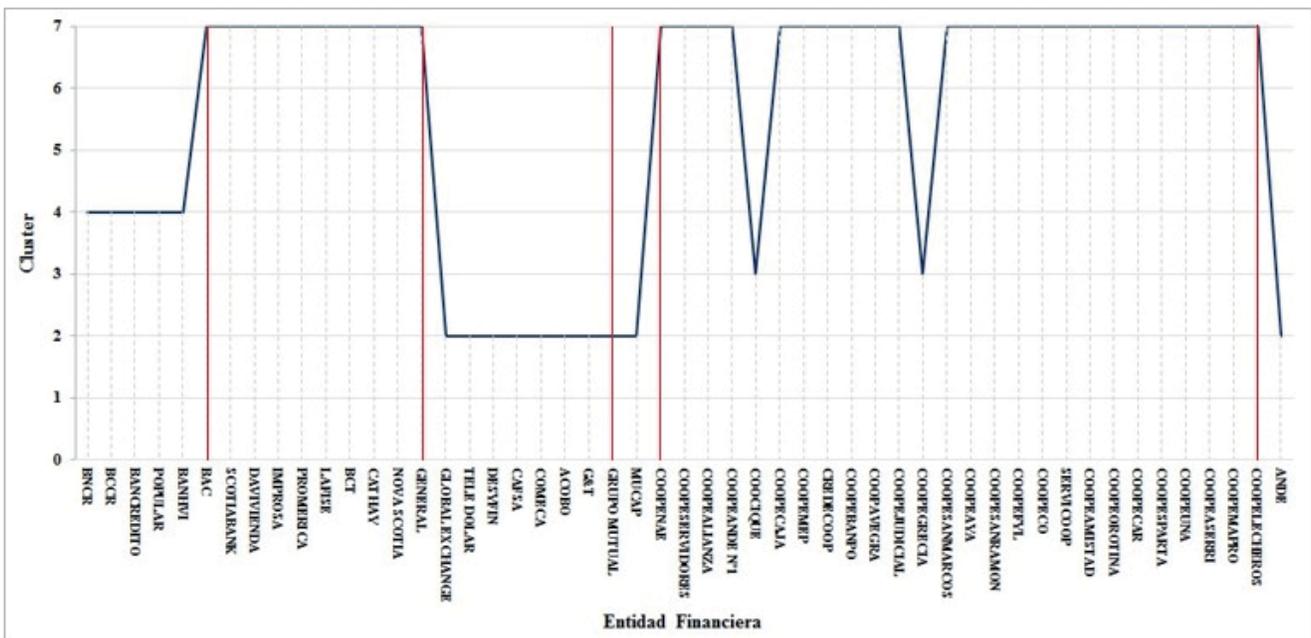


**Gráfico 6: Clusterización de entidades financieras  
Período 2011-01**



Fuente: Elaboración propia (R.Studio).

**Gráfico 7: Clusterización de entidades financieras  
Período 2012-08**



Fuente: Elaboración propia (R.Studio).

» aumento en el margen de utilidad bruta y disminución de riesgo crediticio nivel C. El gráfico 4 muestra la conformación resultante de los clústeres una vez finalizado el período de pre-crisis.

### Crisis

El período de crisis estuvo conformado (en teoría) por el intervalo de tiempo comprendido entre los meses de enero de 2009 y diciembre de 2010. El límite superior indicado contó con su respaldo teórico en los documentos e investigaciones consultadas (Krugman, 2008), los cuales centran, como momento de finalización de la crisis económica vivida, el primer mes de crecimiento positivo obtenido por la economía estadounidense.

La etapa en mención dio inicio con el desplazamiento de parte de las entidades no bancarias al clúster N° 5, evidenciando una desmejora en la calidad de su cartera crediticia, lo cual es visible mediante el gráfico 5.

Al llegar el segundo semestre del año 2009, período identificado teóricamente como de inicio del apogeo de las afectaciones de la crisis sobre en el sistema financiero costarricense, se observó una conglomeración de entidades en el clúster de mayor riesgo crediticio (N° 7). Como se vio anteriormente, este clúster se caracterizó por una contracción de la cartera crediticia al día (con respecto a sus homólogos), un bajo índice de endeudamiento y una alta concentración de pasivos, síntomas característicos de un desequilibrio económico. Lo anterior desembocó en un incremento de la morosidad crediticia, escasez de recursos en los mercados de dinero y reducción en la diversidad de los mecanismos de captación al público, producto de la contracción financiera vigente.

Durante el cuarto trimestre de 2009, se observa un repunte generalizado en los efectos de la crisis en el mercado financie-

ro, percibido principalmente por los bancos privados, los cuales migran nuevamente al clúster de mayor riesgo crediticio y menor volumen de activos líquidos (N° 7), dadas las esperables variaciones en sus balances contables descritas con anterioridad. Paralelamente, las entidades públicas iniciaron una nueva migración que tiene como desti-



no el clúster N° 2, el mejor calificado por la SUGEF y con mayor margen de utilidad, el cual originalmente estuvo conformado por las entidades bancarias de carácter privado. La repercusión directa del incremento en la razón circulante, los depósitos a la vista en entidades financieras locales y las cuentas por cobrar son producto de una acertada estrategia que previó los efectos de la crisis sobre sus entidades, sin que esto llegara a ser percibido como una bondad de la crisis.

El primer trimestre del año 2010 se caracterizó por la salida de las entidades bancarias privadas y no bancarias del clúster

de mayor riesgo crediticio (N° 7) hacia los clústeres de mejor calificación financiera por parte del regulador (N° 2), el cual originalmente estuvo representado por entes bancarios privados, y el clúster de menor grado de capitalización (N° 4), respectivamente. Hacia la mitad del año 2010 se da la salida de los bancos privados de su clúster original (N° 2) hacia un clúster de mayor capitalización y liquidez media (N° 4), hecho que obedeció, nuevamente, al incremento en las cuentas por cobrar, razón circulante, estimación por deterioro de la cartera crediticia, así como una disminución en el margen de utilidad bruta. Las entidades financieras no bancarias retornaron al clúster de mayor riesgo crediticio y cambiario (N° 7), dada la disminución en el margen de utilidad financiera, estimaciones por deterioro y margen de utilidad operativa.

El último trimestre del año 2010 evidenció un comportamiento atípico, al presentarse un singular intercambio entre las entidades de los clústeres caracterizados originalmente por los bancos privados (N° 2) y bancos estatales (N° 4), así como de las entidades de mayor capital, menor índice de morosidad (N° 6) y mayor riesgo crediticio (N° 7). Además, se dio el retorno de los bancos públicos a su clúster original, obedecido por el incremento en los bienes realizables, ingresos diferidos y estimaciones de cartera de crédito, y la disminución en otros activos y en el margen de utilidad operativa.

### Post-crisis

El inicio del período de post-crisis aconteció, al menos en términos teóricos, durante el mes de enero de 2011 y se extendió hasta el mes de diciembre de 2012, abarcando así una extensión de tiempo de igual longitud que el período de crisis analizado, lo cual permitió observar las consecuencias achacadas al fenómeno acontecido en el sistema financiero. El gráfico 6 permite apreciar la conformación de los clústeres al inicio del período de post-crisis. »

Durante el primer trimestre de 2011 se manifestó uno de los períodos de mayor ajetreo en la evolución de los clústeres, en primera instancia dado por el desplazamiento de los bancos públicos a su clúster original (Nº 4), caracterizado por una alta diversidad de activos. Este desplazamiento fue favorecido por el incremento en la razón circulante, bienes realizables, margen de utilidad operativa y cuentas por cobrar, lo que evidencia una gestada recuperación y favorable adaptación a las características financieras del nuevo entorno vigente. Por otra parte, se dio la migración de la banca privada y cooperativas al clúster de indicadores financieros de menor calidad (Nº 7), muestra fiel de la afectación de origen exógeno sobre las variables de ambos tipos de entidades.

Los bancos privados migraron gracias al incremento en la razón circulante, cobertura de intereses e inversiones disponibles para la negociación; paralelamente se vieron afectados por la disminución en el margen de utilidad bruta y cuentas por cobrar. Mientras tanto, las cooperativas se mudaron producto de la variación en bienes realizables, razón circulante, cuentas por cobrar, otros pasivos y margen de utilidad bruta. Tal comportamiento demuestra la continuidad de las afec-

taciones de la crisis acontecida sobre este tipo de entidades.

Al cierre del segundo trimestre del año 2011, se confirmó la salida de la banca privada del clúster mejor calificado (Nº 2), explicado mayormente por el incremento en las estimaciones por incobrables, cuentas por pagar, bienes realizables y razón circulante, al igual que la disminución en las comisiones por cobrar y margen de utilidad financiera. Nuevamente, se presentó un incremento en los activos líquidos como requisito de movilización desde el clúster de mayor riesgo crediticio (Nº 7).

El cierre del año 2011 exhibió la reconstitución del clúster de mayor riesgo crediticio (Nº 7) a partir de la llegada de bancos privados y cooperativas debilitadas; los primeros debido a la caída en el margen de utilidad operativa, cuentas por cobrar y obligaciones a la vista, mientras tanto, las segundas explican su comportamiento, básicamente, por las mismas partidas mencionadas para los bancos privados, más un incremento en la cartera crediticia en deterioro. Además, las entidades financieras no bancarias vieron reducido su portafolio crediticio clasificación B, lo cual les permitió permanecer estables en el clúster de mayor diversidad de activos

(Nº 4), dada la similitud observada en su comportamiento con respecto a los bancos públicos.

Durante el primer trimestre del año 2012, persistió el fenómeno observado a lo largo de este análisis, en el cual los bancos privados migraron reiteradamente al clúster de mayor riesgo crediticio y cambiario (Nº 7), situación presente en repetidas oportunidades. Se divisó una nueva migración de las entidades financieras no bancarias hacia el clúster Nº 2 (caracterizado inicialmente por la banca privada), originada principalmente por su mejoría en su razón de liquidez, cobertura de intereses, cargos y cuentas por pagar.

Hacia la mitad año 2012, el traslado de bancos públicos al clúster de menor calidad de cartera crediticia (Nº 7) confirma un nuevo detonante de la movilización intermensual de los clústeres analizados, como lo es la morosidad. A partir del mes de agosto de 2012 da inicio un período de estabilidad en la recomposición mensual de los clústeres, reflejo del comportamiento sostenido por las instituciones participantes en el sistema financiero, el cual, en meses previos, era cada vez más activo y evidente dada la poca variabilidad observada. Lo anterior es identificable en el gráfico 7, donde se muestra la



distribución resultante de los clústeres una vez finalizado el periodo de estudio.

## CONCLUSIONES

Se pone en manifiesto la importancia en la adopción de una cultura de datos, que propicie el uso e integración de estos al proceso de toma de decisión, amparados en una perspectiva científica.

El proceso de agrupación permite determinar los siguientes siete conjuntos homogéneos de entidades:

- Alta concentración de pasivos (cooperativas)
- Mejor calificado por SUGEF (bancos privados)
- Calificación promedio alta en todos los indicadores (cooperativas)
- Poco capitalizado (bancos públicos)
- Poco capitalizado con sanidad alta en cartera crediticia (cooperativas)
- Capitalizado con sanidad media en cartera crediticia (cooperativas)
- Mayor riesgo crediticio (entidades financieras no bancarias)

A través del desarrollo del presente análisis financiero, se concluye que durante la etapa de pre-crisis se da un aprovisionamiento de recursos líquidos por parte de las entidades bancarias, tanto públicas como privadas, y de las organizaciones cooperativistas en una segunda instancia con unos meses de retardo en la implementación de las medidas adoptadas con respecto a las primeras. Esta estrategia trae como consecuencia la disminución de los márgenes financieros, dada la necesidad de salir al mercado a captar recursos líquidos cada vez más escasos y de mayor costo financiero, producto de la contracción generalizada del ahorro y al cierre total o parcial de las líneas crédito interbancarias, tanto locales como extranjeras.

Las entidades financieras no bancarias, junto con la banca privada, son las prime-

ras en verse afectadas por las secuelas de la crisis estudiada, al reflejar un leve aumento en el índice de morosidad de sus portafolios crediticios, originado por el no pago o pago tardío por parte de sus deudores, derivado de la coyuntura económica que, para ese entonces, afectaba a uno de los principales socios comerciales del país, como es los Estados Unidos. Este comportamiento es inmediatamente replicado por los bancos de naturaleza pública.

Durante la etapa de crisis, es posible concluir la presencia de una afectación total de la población financiera analizada. Inicialmente, sus efectos se observan durante el tercer trimestre de 2008, primeramente, en la banca privada, seguida de la banca pública y en tercera instancia por las entidades cooperativas. Dicho fenómeno económico alcanzó el momento cúspide de sus afectaciones a lo largo del segundo semestre del año 2009, período en el cual la totalidad de entidades se encontraron contenidas por el clúster de mayor riesgo crediticio y cambiario según los datos observados, a excepción de los bancos públicos, conjunto que transitó por dichos clústeres un trimestre atrás y de forma efímera. Los efectos mencionados denotan un patrón cronológico de afectación, en el cual las primeras entidades en reaccionar orgánicamente a los efectos mencionados son los bancos privados y entidades financieras no bancarias, seguidos un mes después por los bancos públicos y organizaciones cooperativistas. Estas dos entidades percibieron los efectos un mes después que los entes privados, y sobre ellas permanecieron las secuelas de manera más constante que en el resto de entidades.

Por otra parte, el análisis desarrollado permite concluir que las acciones utilizadas en la mitigación de los efectos producidos por la crisis se resumen en la capacidad de captar la mayor cantidad de recursos líquidos al menor costo financiero posible, y de esta manera evitar la caída en los márgenes de utilidad financiera, así como en la generación de ingresos financieros por concepto de intereses al propiciar los niveles de colocación

y saldo de cartera crediticia adecuados. Esto sin dejar de lado un estricto monitoreo sobre los índices de morosidad (y lo involucrado operativamente por ello), que coadyuven a la disminución de la probabilidad de asignar recursos financieros a provisiones de créditos por concepto de deterioro o eventuales pérdidas financieras por incobrabilidad. A manera de ejemplo, es posible mencionar el caso de la banca pública, que fue el primer conjunto de entidades en salir del clúster de menor calidad financiera según sus indicadores, posterior al momento de mayor afectación de la crisis. Esta salida se da como producto de la fuerza de su músculo organizacional en la obtención de disponibilidades de bajo costo financiero, ya sean provenientes del público o, en su defecto, de cuentas corrientes pertenecientes a instituciones del gobierno.

Al finalizar el período de crisis, se observa una particular homogeneidad en la composición contable de los bancos públicos y privados, los cuales permanecieron aglomerados bajo el mismo clúster por más de un trimestre durante el año 2010, cuando del clúster N° 2, originalmente caracterizado por los entes privados, se desplazaron a los entes públicos hacia su clúster base (N° 4) a finales de ese mismo año. Con esto, ambas categorías de entidades bancarias permanecen situadas en su clúster original al finalizar el período, determinado, en términos teóricos, como de crisis.

En cuanto a la etapa de post-crisis, se observa que manifiesta su inicio en nuestro país transcurrido el segundo semestre del año 2012, y no a inicios del año 2010 como se planteó teóricamente, período en que, luego de una alternabilidad en los clústeres asignados a la banca pública, esta finaliza con la migración de dichas entidades en su clúster original (N° 4). Las entidades financieras no bancarias demuestran una transformación sorpresiva e inesperada al evidenciar un mejoramiento paulatino y constante en la calidad de sus indicadores, que concluyen con el desplazamiento desde un clúster menor a uno de mayor idoneidad financiera, dentro

del cual permanecen hasta la finalización del período analizado. Por el contrario, las entidades cooperativas permanecen contenidas de forma constante en el clúster de menor estabilidad según sus indicadores financieros, como ha sido lo habitual durante todo el período de post-crisis, a excepción de algunas de ellas que presentan algún tipo de alternancia hacia el clúster de sus homólogos de mayor liquidez.

En este punto, y luego de evaluado el comportamiento financiero de las entidades durante sesenta períodos mensuales, es posible referirse acerca de una de las principales consecuencias de la crisis estudiada, la cual recae específicamente sobre las entidades privadas. Estas iniciaron el presente análisis contenidas por el clúster N° 2, al cual representaban, y producto de los efectos sufridos y acciones implementadas, primariamente por la dificultad en captar recursos líquidos de bajo costo y la desaceleración en la colocación de créditos, resultaron por anclarse de forma sorpresiva y definitiva en el clúster de mayor riesgo crediticio y cambiario.

Una vez observado el desempeño de la metodología de análisis propuesta durante las etapas en que se ha abordado el estudio del fenómeno en cuestión, se demuestra su efectividad e intuitividad con que las variaciones en el patrón de comportamiento de las entidades son identificadas y visualizadas gráficamente a través del tiempo, producto de la granularidad de la información utilizada. Además, la metodología presupone la presencia de características previsivas, dados los patrones de comportamiento identificados durante el desarrollo del análisis, aspecto que podrá confirmarse y afinarse con la sucesiva utilización de la metodología en futuras investigaciones, que no lidien con la principal limitante del presente trabajo académico, como lo fue el acceso a un conjunto de información con mayor detalle y disponibilidad de líneas contables que permitan explicar el comportamiento de las entidades reguladas ante un fenómeno similar al explorado en la presente ocasión.

Como futura línea de indagación y se-

guimiento a la metodología de análisis de datos propuesta, se plantea ante la Escuela de Administración de Empresas el desarrollo de una investigación (multidisciplinaria) con fines exploratorios y descriptivos, consecuencia de la ejecución de un trabajo de campo llevado a cabo en el sector de las pequeñas empresas del parque empresarial costarricense. Esto, mediante la programación de un portal informático de análisis e interpretación cognitiva de datos, en el cual las empresas de dicho segmento compartan, de forma intuitiva y de bajo o nulo conocimiento técnico, su información (respetando la confidencialidad de la misma), no solamente de carácter financiero-contable, sino de índole integral según las diversas aristas que conforman el día a día de la empresa, llámese: clientes, ventas, costos, compras, competencia, inventarios, etc. Una vez almacenados e integrados dentro de la solución informática mencionada, se debe aplicar la metodología de análisis de datos descrita (utilizada en la presente investigación con fines financieros, pero aplicable a muchos otros campos dado sus componentes estadísticos y computacionales), permitiendo llevar a cabo el procesamiento de los datos, bajo la línea de “autoservicio” y cero costo para la empresa, del o los rubros de interés, no solamente de sus propios datos, sino que, además, de los relacionados con su sector, al ser una plataforma de fin comunitario y solidario, en la que se sea posible comparar su desempeño con entes similares y con el gremio como tal. De esta manera se propicia al pequeño empresario, el acceso al análisis e interpretación teórica de su información, como sector empresarial mayormente caracterizado por el empirismo y baja de educación superior, lo cual colabora en la disminución de la brecha educativa y tecnológica existe. Una vez nutrido el ambiente con los datos comunitarios, cifras país, ambos integralmente analizados, y bajo la metodología de estudio de datos multidisciplinaria detallada, se debe implementar una línea de investigación que explore, describa y cuantifique los efectos en el desempeño operativo y financiero de las pequeñas empresas expuestas a la asesoría virtual mencionada.

## Referencias Bibliográficas

- Álvarez, F. (s.f.). Estadística descriptiva. Métodos estadísticos aplicados a las auditorías sociolaborales. Disponible en: <http://www2.uca.es/serv/fag/fct/downloads/tema1.pdf>
- Coursera. (s.f.). *Lecture 78 - K-Means Algorithm*. Disponible en: <https://es.coursera.org/learn/machine-learning/lecture/93VP-G/k-means-algorithm>
- Educación Bancaria. (2012). *Las instituciones financieras*. Disponible en: <https://educacionbancaria.wordpress.com/2012/10/26/52/>
- Escoto, R. (2001). *Banca Comercial* (1ed.). San José: UNED.
- Terradéz, M. (s.f.). Análisis de componentes principales. Disponible en: [https://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Componentes\\_principales.pdf](https://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Componentes_principales.pdf)
- Kodinariya, T. y Makwana, P. (2013). Review on determining number of Cluster in K-Means Clustering. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*.
- Krugman, P. (2008). *La crisis económica mundial*. Bogotá: Editorial La Oveja Negra.
- Machinea, J. (2009). *La crisis financiera internacional: su naturaleza y los desafíos de política económica*. Revista CEPAL. 97, 33-56.
- Madura, J. (2008). *Mercados e Instituciones Financieras* (8 ed.). México D.F.: Cengage Learning.
- Proyecto de Maestría en Minería de Datos. (2011). Qué es clusterizar (clustering)? Disponible en: <http://proyectomaestriamineriadedatos.blogspot.com/2011/03/que-es-clusterizar-clustering.html>.
- Superintendencia General de Entidades Financieras. (s.f.). *Inicio*. Disponible en: <http://www.sugef.fi.cr/>.
- DECSAI. (s.f.). *Introducción a las bases de datos. Fundamentos de diseño de bases de datos*. Disponible en: <http://elvex.ugr.es/idbis/db/docs/intro/B%20Bases%20de%20Datos.pdf>.
- Vicomtech. (s.f.). *Extracción de Conocimiento y Minería de Datos*. Disponible en: <http://www.vicomtech.org/t4/e13/extraccion-de-conocimiento-y-mineria-de-datos> ⓘ