

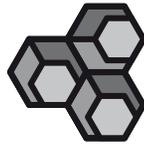
nova **RU** sa

Revista Universitaria de Administración
Vol. 2, Núm. 4 enero-junio 2012



nova

Revista Universitaria de Administración
Vol. 2, Núm. 4 enero-junio 2012



RU A

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ
novaRua. Revista Universitaria de Administración
del Instituto de Ciencias Sociales y Administración

Javier Sánchez Carlos
Rector
David Ramírez Perea
Secretario General
René Soto Cavazos
*Director del Instituto de Ciencias
Sociales y Administración*
Servando Pineda Jaimes
*Director General de Difusión
Cultural y Divulgación Científica*

COMITÉ EDITORIAL
Directora
Josefa Melgar Bayardo
*Jefa del Departamento de
Ciencias Administrativas*
Laura Estela Anguiano

Consejeros
Ricardo Melgoza Ramos
Gabriela Velasco Rodríguez
Juan A. Toscano Moctezuma
Agustín Vilchis Vidal
Blanca L. Márquez Miramontes
Esther G. Carmona Vega
Tomás Jesús Cuevas Contreras
Julián A. Álvarez Hernández
Marie Leiner De La Caba

novaRua: Revista universitaria de administración/Instituto de Ciencias Sociales y Administración. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ciudad Juárez, Chih. : UACJ, 2012 - . Vol. 2, núm. 4; 21 cm.

ISSN: Registro en trámite Semestral

1. Administración–Publicaciones periódicas
2. Administración de empresas – Publicaciones periódicas
3. Gestión de empresas –Publicaciones periódicas
4. Administración–Investigación –Publicaciones periódicas

HD28 R83 2010

La edición, diseño y producción editorial de este documento estuvo a cargo de la DIRECCIÓN GENERAL DE DIFUSIÓN CULTURAL Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA, a través de la SUBDIRECCIÓN DE PUBLICACIONES.

Formación:
Karla María Rascón González
Cuidado de la edición:
Subdirección de Publicaciones

NOVARUA. Revista Universitaria de Administración

Año 1, No. 4, es una publicación semestral de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez a través del Instituto de Ciencias Sociales y Administración, que se publica con recursos propios. Domicilio: Av. Universidad y H. Colegio Militar (zona Chamizal) s/n, CP 32300, Ciudad Juárez, Chihuahua, México, Tels. (656) 688 3800 al 09 (conmutador) extensiones: 3859, 3843, 3949 y 3787. Fax (656) 688 3812. PO Box 10307, El Paso, Texas, USA, 79994.

Para correspondencia referente a la revista, escribir a los siguientes correos electrónicos: rua@uacj.mx, jmelgar@uacj.mx

Editora responsable: Josefa Melgar Bayardo.

Reserva de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2010-120310264600-102, ISSN: En trámite. Impresa por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez a través del Centro Editorial ubicado en Av. Hermanos Escobar y Plutarco Elías Calles, Ciudad Juárez, Chihuahua, México, C.P. 32310. Distribuidor: Subdirección de Gestión de Proyectos y Marketing Editorial. Henry Dunant 4016, Zona Pronaf, CP 32315 Ciudad Juárez, Chihuahua. Este número se terminó de imprimir en septiembre de 2012 con un tiraje de 300 ejemplares.

Los artículos firmados son responsabilidad de sus autores. Se autoriza la reproducción total o parcial, siempre y cuando se cite la fuente.

Sitio *web*: <http://www2.uacj.mx/publicaciones/>

Soporte técnico: Dirección General de Difusión Cultural. *Web master*: María Elena López.

Los manuscritos propuestos para publicación en esta revista deberán ser inéditos y no haber sido sometidos a consideración a otras revistas simultáneamente. Al enviar los manuscritos y ser aceptados para su publicación, los autores aceptan que todos los derechos se transfieren a *novaRua*, quien se reserva los de reproducción y distribución, ya sean fotográficos, en micro-película, electrónicos o cualquier otro medio, y no podrán ser utilizados sin permiso por escrito de *novaRua*. Véase además normas para autores.

ÍNDICE

1 PÁG.
7

PRESENTACIÓN

2 PÁG.
9

EL IMPACTO DEL CAMBIO
climático en las finanzas y
los mercados bursátiles de
los países desarrollados y
emergentes. Una aproximación

.....
Salvador Aníbal Ochoa Ramírez
Eduwiges Varela Rivera

3 PÁG.
19

LA COMPETITIVIDAD
y la Universidad Autónoma de
Ciudad Juárez

.....
Agustín Vilchis Vidal
Francisco Bribiescas Silva

4 PÁG.
25

ANÁLISIS DE LA CALIDAD
de los servicios de hotelería
y restauración de la ciudad
de Nuevo Casas Grandes,
para proponer estrategias
mercadológicas y generar
ventajas competitivas

.....
José Luis Susano García

5 PÁG.
31

AJUSTE DE LA CALIFICACIÓN
del riesgo de mercado de
las empresas más activas que
cotizan en la Bolsa Mexicana de
Valores con la implementación
de una red neuronal artificial
clasificadora

.....
Esther Guadalupe Carmona Vega

PRESENTACIÓN

El Departamento de Ciencias Administrativas tiene el agrado de presentar a los lectores el cuarto número de la revista *novaRUA*, en el cual se integran artículos en distintas líneas de investigación de las áreas de Administración de Empresas, Contaduría y Turismo. En esta ocasión se ofrecen cuatro trabajos aportados por profesores y alumnos de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

En el primero de ellos se analiza el impacto del cambio climático en las finanzas y los mercados bursátiles de los países desarrollados y emergentes, intentando identificar los efectos que produce el cambio climático en la forma de desastres naturales y su consecuente costo financiero; de igual forma, identificar a los países en los cuales se han creado mercados bursátiles que promueven la reducción de emisiones contaminantes.

El tema de la competitividad es abordado en el segundo artículo por los doctores Agustín Vilchis Vidal y Francisco Bribiescas Silva quienes realizan una reflexión sobre el significado de la competitividad en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, así como el cumplimiento de su misión y visión, en un entorno en donde convergen multi-objetivos.

En el tercer artículo se analiza la calidad en los servicios de hotelería y restauración de la ciudad de Nuevo Casas Grandes, Chihuahua; en él se incluyen una serie de recomendaciones para mejorar la calidad en el servicio, entre otras, hacer un convenio de colaboración entre la UACJ y las cámaras empresariales para ofrecer cursos de capacitación en materia de mercadotecnia de servicios; hacer una campaña de concientización dirigida a los empresarios para que identifiquen la importancia de tener un mejor control de los servicios que prestan las propias empresas, con la finalidad de obtener recursos de programas federales.

Finalmente, la doctora Esther Guadalupe Carmona Vega analiza el riesgo de mercado de las empresas más activas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, que concluye con la propuesta de un ajuste a la medición del riesgo de mercado mexicano, a fin de obtener información más objetiva para los inversionistas, acreedores, accionistas y demás organismos económicos y financieros.

Con la firme convicción de que los trabajos presentados en este número fortalecerán el conocimiento sobre los temas abordados, *novaRUA* continúa ofreciendo un espacio para la divulgación de trabajos de investigación en las tres áreas del Departamento de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Laura Estela Anguiano H.
Jefa del Departamento
de Ciencias Administrativas

Josefa Melgar Bayardo
Secretaria Técnica de *novaRUA*

EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

en las finanzas y los mercados bursátiles de los países desarrollados y emergentes. Una aproximación

*Salvador Anival Ochoa Ramírez
Eduviges Varela Rivera*

RESUMEN

El cambio climático se ha convertido en una de las grandes preocupaciones a escala mundial, debido a sus graves efectos sobre la civilización y la vida en general de nuestro planeta. Una de las muchas acciones que se están llevando a cabo para frenar y revertir los efectos de dicho cambio es la creación de las llamadas bolsas de cambio climático, las cuales promueven el listado de empresas emisoras de títulos bursátiles que cumplan estrictos requisitos de control y reducción de gases de efecto invernadero. El presente artículo identifica por una parte los efectos que produce el cambio climático en la forma de desastres naturales y su consecuente costo financiero, y por la otra identifica a los países en los cuales se han tomado las medidas antes mencionadas.

Palabras clave: Medio ambiente, cambio climático, mercados de cambio climático, mercados financieros, políticas medioambientales.

INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cambio en el clima del último siglo se ha acelerado de manera anormal, de tal modo que está afectando la vida en todo nuestro planeta. Los científicos han encontrado que el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero proveniente principalmente de los automóviles y de las industrias, ha provocado un calentamiento global. Es por ello que la comunidad científica ha lanzado una alerta: que de



continuar aumentando al mismo o mayor ritmo las concentraciones de bióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, esto tendrá consecuencias funestas para la vida en el planeta.

Con el fin de frenar y revertir el problema, se están llevando a cabo acciones que por sí mismas conllevan un costo financiero adicional al provocado por los desastres atmosféricos. Asimismo, se están desarrollando mercados financieros que promueven e incentivan la reducción de emisiones contaminantes.

PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN

Pregunta general

¿Cómo impacta el cambio climático en las finanzas de los países desarrollados y de los países emergentes?

Preguntas específicas

1. ¿A cuánto asciende el costo económico que ha originado el cambio climático en los países desarrollados y en los emergentes?
2. ¿Cuáles son las principales bolsas de valores de cambio climático en los países desarrollados y en los emergentes?
3. ¿En cuáles países, desarrollados y emergentes, se encuentran las principales bolsas de valores de cambio climático?
4. ¿Qué acciones se proponen en los países desarrollados y emergentes, mediante las bolsas de valores de cambio climático, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero?

OBJETIVOS

Objetivo general

Identificar los agentes causantes del calentamiento global o cambio climático y su impacto en las finanzas y los mercados bursátiles de los países desarrollados y emergentes.

Objetivos específicos

1. Identificar el costo económico que el cambio climático ha provocado en los países desarrollados y emergentes.
2. Identificar y describir las principales bolsas de valores de cambio climático en los países desarrollados y emergentes.
3. Identificar los países desarrollados y emergentes en los cuales se encuentran las principales bolsas de valores de cambio climático.
4. Identificar y describir las principales acciones que se proponen en los países desarrollados y emergentes, mediante las bolsas de valores de cambio climático, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

HIPÓTESIS

A mayores emisiones de gases de efecto invernadero, mayor es el aumento de la temperatura atmosférica promedio, mayor la frecuencia y magnitud de los desastres que provocan los huracanes, maremotos, frentes fríos, ondas de calor entre otros fenómenos originados por el cambio climático y, en consecuencia, es mayor el costo financiero en los países afectados y es mayor el efecto negativo en la economía global en general, ya que obligan a invertir miles de millones de dólares para reconstruir todo lo que la

fuerza de la naturaleza destruye, además de la inversión adicional necesaria para frenar y revertir el fenómeno del cambio climático. En los países emergentes es más alto el costo económico de tener un desastre natural originado por el cambio climático debido a su deficiente infraestructura, que en los países desarrollados.

JUSTIFICACIÓN

El cambio climático es una grave amenaza para la humanidad y para la vida de nuestro planeta en general, tal como la conocemos. Es de suma importancia la generación y adquisición de conocimiento en este problema y de sus causas, con el fin de formar conciencia de cómo nuestras acciones en materia de emisión de gases de efecto invernadero dañan nuestro entorno, y con ello ayudar a proteger nuestro medio ambiente para frenar y revertir los efectos del cambio climático que amenazan la subsistencia de la vida vegetal, animal y humana en el planeta. Las consecuencias del cambio climático están afectando de una u otra forma a todos los países y sus respectivas poblaciones, lo que está generando altos costos económicos. Varios países se han integrado con el objeto de crear fondos para contrarrestar el cambio climático. Con dichos fondos se brinda financiamiento a los países en desarrollo para implementar estrategias de mitigación. La presente investigación se realizó con el fin de conocer cuáles son los mecanismos y el funcionamiento de dichos financiamientos, cómo surgieron los mercados financieros de emisiones, cómo funcionan las bolsas de valores de clima, conocer los requisitos básicos para acceder a este mercado y todo lo relacionado con este importante.



DELIMITACIÓN Y ALCANCE

El presente estudio identifica tanto a los países desarrollados y emergentes que participan en el mercado de bonos de carbono y en el financiamiento para el cambio climático, así como las bolsas de valores que participan en el mercado de clima.

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

Desde finales del siglo XVIII se inicia el consumo de combustibles, tales como carbón y aceite, para hogares y fábricas, y desde finales del siglo XIX, el consumo de petróleo y sus derivados para los medios de transporte. La combustión de estos materiales fósiles lanza dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero a la atmósfera. Éstos han provocado que la temperatura promedio en la Tierra aumente a mayor ritmo que en el pasado. Durante las últimas dos décadas, el problema del cambio climático se ha convertido en uno de los temas cruciales para la humanidad, debido a que dicho problema origina graves consecuencias para el desarrollo sostenible. La Organización Meteorológica Mundial (WMO), el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP), y el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), en su cuarto informe de evaluación, confirman que durante el siglo XX, el aumento en el promedio de la temperatura fue de 0.74°C , el nivel del mar aumentó en 17cm, y una gran parte de la cubierta de nieve en el hemisferio norte ha desaparecido. También hemos sido testigos de grandes cambios en las precipitaciones en diferentes partes del mundo. En las regiones templadas, las

precipitaciones y la nieve han aumentado, mientras que en zonas con climas tropicales, subtropicales y mediterráneos se ha producido un declive. (Sivakumar, Bessemoulin, Peterson & Asrar, 2011).

El cambio climático ha venido afectando la economía de muchos países, tanto desarrollados como subdesarrollados. Los desastres naturales debidos al incremento de la temperatura han provocado una pesada carga en su economía. En el año 2010, los desastres derivados del cambio climático causaron daños por aproximadamente \$123 000 millones de dólares, siendo el triple de la carga económica del año 2009 por la misma causa. China fue la más perjudicada, debido a que los deslizamientos de tierras e inundaciones en el verano de 2010 causaron \$18 000 millones de dólares en pérdidas. Las inundaciones de julio y agosto de 2010 en Pakistán costaron 9500 millones de dólares (Reuters, 2011). Las ciudades que tienen una infraestructura deficiente, sufren grandes pérdidas económicas cuando estos desastres ocurren. En el año 2010 las tormentas, sismos, olas de calor y de frío afectaron a 207 millones de personas y causaron la muerte a 296 800. En Rusia, debido a una ola de calor, se estima que más de 55 736 personas murieron; hubo problemas con la cosecha, y consecuentemente se elevaron los precios de los alimentos (Reuters, 2011).

Las autoridades de Defensa Civil decretaron el “estado de emergencia” en varias ciudades del estado brasileño Rio Grande do Sul, donde las torrenciales precipitaciones dejaron al menos doce muertos, miles de damnificados e importantes daños materiales (Elva, 2011). Se calcula que el número de casas y edificios destruidos por los tornados en abril de 2011 en los Estados Unidos de Norteamérica es de casi 10 000. La firma que elabora modelos de escenarios de riesgo, Egecat, prevé pérdidas aseguradas de entre 2000 y 5000 millones de dólares

por la serie de violentos tornados que afectaron a siete estados sureños. La cifra de fallecidos en Alabama, el estado más golpeado, fue de 249, con al menos otros 101 fallecidos reportados en Mississippi, Tennessee, Arkansas, Georgia, Virginia y Louisiana (Universal.com, 2011).

LOS MERCADOS

DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es un efecto directo del calentamiento global, y esto ha generado preocupación a la población mundial en general, a los científicos y a los gobernantes de la mayoría de los países. Los científicos de todo el mundo están investigando sus causas y efectos, con el fin de encontrar las mejores soluciones para controlar las consecuencias del cambio climático que amenazan el desarrollo de la vida, tanto terrestre como marina y, consecuentemente, el futuro de la humanidad.

El efecto invernadero es un fenómeno natural que permite el desarrollo y la permanencia de la vida en la tierra. Es originado por una serie de gases que se encuentran en la atmósfera, principalmente el dióxido de carbono (CO_2), provocando que parte de la energía solar que llega a la superficie de nuestro planeta quede atrapada, manteniendo la temperatura media global en 15° centígrados o Celsius. Esta temperatura es muy favorable a la vida. El problema consiste en que las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera están creciendo rápidamente, agregándose a estos gases el metano (CH_4), ozono (O_3), óxido de nitrógeno (N_2O) y los clorofluorocarbonos (CFC) (Náñez, 2003), debido a que en todo el mundo han aumentado las emisiones fabriles a la atmósfera y se consumen mediante combustión volúmenes crecientes de combustibles fósiles, a la vez que una frecuencia cada vez mayor de incendios que destruyen los



bosques y praderas, están ocasionando el aumento de la temperatura promedio, originando a su vez el incremento en la frecuencia y la potencia de fenómenos naturales, principalmente atmosféricos, significando una pesada carga financiera para las naciones afectadas.

Los llamados “bonos de carbono” son un mecanismo internacional para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Son uno de los tres mecanismos propuestos en el Protocolo de Kyoto para la reducción de emisiones causantes del calentamiento global. Fue una propuesta lanzada por la economista argentina Graciela Chichilnisky en 1993, y finalmente fue incluida dentro de los mecanismos del protocolo de Kyoto en 1997. Mediante este sistema se ofrecen incentivos económicos para que empresas privadas contribuyan a la mejora de la calidad ambiental. Un bono de carbono representa el derecho a emitir una tonelada de dióxido de carbono. La comercialización de dichos bonos permite disminuir la generación de gases de invernadero, beneficiando a las empresas que no emiten o disminuyen la emisión y haciendo pagar más a las empresas que exceden las emisiones permitidas (Protocolo de Kyoto, 1998).

Reducir emisiones será la misión de las empresas en el siglo XXI; tanto, que cada vez son más las llamadas bolsas de valores climáticas que entran en operaciones. Existen en el mundo cuatro grupos de bolsas que negocian permisos de emisiones y certificados de reducción de emisiones, encontrándose tres de ellas en Europa: *Nord Pool* (Noruega), *Bluenext* (Francia) y *European Climate Exchange* (Inglaterra). La cuarta se encuentra en Estados Unidos de Norteamérica, y se conoce como *Chicago Climate Exchange*. Las diferencias entre ellas son significativas: las europeas negocian permisos de emisión asignados por ley y que tienen relación con los compromisos de

reducción adquiridos en el Protocolo de Kyoto, pero en Estados Unidos sólo se negocian certificados para el mercado voluntario (www.capital.cl, 2009).

El *Nord Pool* es un mercado en el que agentes con diferentes capacidades de generación y necesidades de consumo venden y compran energía eléctrica. Gran parte de estas transacciones se hacen con contratos bilaterales comunes; sin embargo, existe un mercado de contratos financieros en crecimiento que incluye derivados financieros como futuros y opciones para llevar a cabo transacciones de electricidad. El *Nord Pool* opera un mercado spot para contratos físicos, llamado *Nord Pool Spot AS* (Elspot); un mercado de derivados financieros donde se transan futuros y opciones, llamado *Nord Pool Financial Market AS* (Eltermin); ofrece servicios de balance para los contratos bilaterales negociados a través de *Nord Pool Consulting AS*; finalmente tiene una cámara de compensación llamada *Nord Pool Clearing AS* (García R. & Palacios B., 2006).

Bluenext es el líder mundial en el comercio del medio ambiente. Fue fundado por NYSE Euronext y la caja de depósitos de Francia en diciembre de 2007. En febrero de 2011, NYSE azul fue lanzado oficialmente, tomando más participación de NYSE Euronext hacia Bluenext. La bolsa de valores de Nueva York (NYSE azul), reúne probada experiencia en la provisión de infraestructura y servicios a los patrocinadores del medio ambiente y los participantes del mercado con los líderes en el mercado de valores. Sus miembros disfrutan de gran liquidez; el riesgo es mínimo debido a la entrega única en comparación con el sistema de pago, liquidación inmediata de sus operaciones y el servicio al cliente donde los miembros pueden negociar tanto al contado como con productos derivados (BlueNext, 2012).

La European Climate Exchange (ECX), con sede en Londres, es el mercado líder en la comercialización de instrumentos basados en las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en Europa y a nivel mundial. Administra el desarrollo y comercialización de todo instrumento financiero basado en el carbono y enlistado en la plataforma europea electrónica de futuros. Ha dejado de ser una subsidiaria de la *Chicago Climate Exchanges* (CCX), para ser una compañía a la par. Ambas compañías son propiedad de la Climate Exchange PLC listada en la bolsa de valores de Londres (European Environment Agency, 2012).

La Chicago Climate Exchange (CCX) fue establecida en 2003 como una opción para la reducción voluntaria de gases de efecto invernadero. Entre los participantes del mercado se incluyen las grandes corporaciones, los servicios públicos y las instituciones financieras con actividades en los cincuenta estados de la unión americana, ocho provincias canadienses y otros dieciséis países. Fue fundada por Richard L. Sandor con el objetivo de ayudar a las empresas y los mercados a prepararse para posibles regulaciones ambientales a nivel internacional, federal y regional. Mediante el establecimiento de un precio basado en el mercado para reducir las emisiones de carbono y otros gases de efecto invernadero, CCX facilita la inversión en nuevas tecnologías y productos innovadores, y ayuda a las empresas a desarrollar las habilidades y las instituciones necesarias para administrar los riesgos ambientales. Los títulos comercializados en CCX son los instrumentos financieros del carbono (Chicago Climate Exchange, 2012).

En 2006 se creó la Bolsa del Clima de Montreal (MCeX: Montréal Climate Exchange). Proporciona una solución de mercado para ayudar a las empresas y a todos los implicados en el tratamiento de los problemas ambientales más graves,



especialmente la reducción de contaminantes del aire y gases de efecto invernadero. La misión de MCEX es proporcionar un mercado transparente y creíble, donde se comercialicen los contratos sobre las emisiones y gases. Este mercado funciona de acuerdo a las mejores prácticas internacionales; propone un bajo costo y un amplio acceso a los operadores de los mercados del medio ambiente (Montréal Climate Exchange, 2012).

Intercontinental Exchange (NYSE: ICE) opera mercados líderes regulados, plataformas de negociación y cámaras de compensación que sirven a los mercados mundiales de la agricultura, el crédito, la moneda, las emisiones, la energía y el índice de los mercados de valores. ICE cuenta con tres bolsas de futuros de Londres, incluyendo ICE futuros europeos con sede en Londres, ICE futuros de EE.UU. e ICE futuros de Canadá (ICE, 2012).

Santiago Climate Exchange (SCX) es la primera bolsa climática del hemisferio sur, basada en los más estrictos criterios y metodologías para el registro de reducción de gases de efecto invernadero (GEI). Es una iniciativa conjunta de Celfin Capital y Fundación Chile, ambos líderes en sus respectivos ámbitos. Celfin tiene la experiencia y el conocimiento para el desarrollo de una bolsa de operaciones abierta, competitiva y diversificada. Fundación Chile posee la experiencia en el desarrollo de metodologías de reducción de emisiones (Bolsa de Clima de Santiago, 2012).

La Bolsa de Valores de Brasil (BM & FBOVESPA) conjuntamente con el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES), crearon un nuevo índice en el mercado bursátil: el Índice Carbono Eficiente (ICO₂). Este indicador incluye las acciones emitidas por empresas participantes en el índice IBRX-50 que aceptaron participar de

esta iniciativa, al adoptar prácticas de control de emisiones de gases de efecto invernadero. La BM & FBOVESPA y el BNDES tienen como principal objetivo incentivar a las empresas emisoras de las acciones más negociadas a evaluar, divulgar y monitorizar sus emisiones de gases de efecto invernadero, preparándose, por lo tanto, para actuar en una economía llamada "bajo en carbono" (BM & FBOVESPA, 2012).

Tianjin Climate Exchange es creada a solicitud del Consejo de Estado de China, que aprobó la primera evaluación nacional de operaciones con acciones por parte de las instituciones ambientales. Por medio del uso de instrumentos de mercado y financieros, es una forma innovadora de promover la conservación de la energía en la plataforma del comercio internacional. Su misión es luchar contra la contaminación ambiental y los desafíos de la escasez de energía, mejorar la calidad del medio ambiente, la búsqueda de beneficios ambientales y beneficios económicos. La bolsa de cambio climático Tianjin tiene tres socios: CNPC (Compañía para gestión de activos); Derechos de cambios de propiedad de Tianjin; y Chicago Climate Exchange, la bolsa de cambio climático de Chicago. Está bajo la dirección del Gobierno (China's National Climate Change Programme, 2007).

El mercado del clima del norte (NCE-Northern Climate Exchange) en Canadá, abrió sus puertas en febrero de 2000, en el Instituto de Investigación del Norte de Yukon College. Fue creado en respuesta a la creciente preocupación por los impactos del cambio climático en la tierra, la vida y las comunidades del norte de Canadá. El objetivo principal de la labor de la NCE se encuentra en la cuenca del río Yukón, y en general en toda la zona norte del país, y sus fondos iniciales provinieron del gobierno de Canadá, el

gobierno del Yukón y Yukon College. La misión de la NCE es proporcionar una fuente creíble de información independiente y promover la acción sobre el cambio climático en el norte de Canadá (Northern Climate Exchange, 2012).

La Bolsa del Clima de Alberta, Canadá (Alberta Climate Exchange), ofrece créditos accesibles de carbono e información sobre el cambio climático para los individuos, las empresas y las organizaciones gubernamentales. La intención del Alberta Climate Exchange es fomentar el debate y proporcionar tanta información como sea posible sobre el cambio climático, incluidas las causas y efectos, así como proporcionar cobertura al comercio emergente de créditos de carbono y su relación con el medio ambiente (Alberta Climate Exchange, 2012).

METODOLOGÍA

TIPO DE ESTUDIO

El presente es un estudio descriptivo en el cual se analizan los tipos de desastres naturales originados por el cambio climático, el costo económico que éstos representan para los países donde ocurren, así como identificar los gobiernos que han decidido adoptar como medida de reducción el impacto ambiental, al incursionar en el mercado de emisiones.

VARIABLES

Se tomaron como variables los tipos de desastres, los países donde se han presentado éstos y el impacto económico que representaron, además de analizar el mercado de emisiones de CO₂. El primer cuadro representa la clasificación de los desastres naturales: biológicos, geofísicos



cos, hidrológicos, meteorológicos y climatológicos que afectan al planeta. El segundo cuadro muestra los diez países que más se vieron afectados por estos eventos durante el 2010, así como la correspondiente gráfica de barras comparativa de los eventos por países en base al segundo cuadro. El tercer cuadro muestra los diez eventos más dañinos ocurridos durante 2010, con su correspondiente costo en millones de dólares. El cuarto cuadro presenta la cantidad monetaria que se gastó para reparar los daños ocasionados por los desastres ocurridos, comparando los años del 2000 al 2009 contra el 2010. El quinto y último cuadro muestra a los principales participantes en el mercado del cambio climático.

**INSTRUMENTOS
 DE RECOLECCIÓN
 DE INFORMACIÓN**

Se utilizó la investigación documental, mediante la búsqueda de información relacionada con el cambio climático y las consecuencias que éste ha traído a nuestro planeta, en artículos y documen-

tación de calidad publicada en línea. Como entre las consecuencias de dicho cambio se encuentran los desastres naturales y el impacto económico que éstos ocasionan, por ser fenómenos difíciles de predecir y que causan un enorme número de daños, sólo se consideró la información relacionada con los desastres de los dos últimos años. Se consideró, asimismo, el mercado de emisiones, debido a su importancia.

RESULTADOS

En la presente sección se muestran los resultados obtenidos en el análisis de las variables utilizadas.

Tabla 1. Muestra la clasificación de los desastres, de acuerdo al Centro de Investigación sobre la Epidemiología de Desastres (CRED, 2011).

CLASIFICACIÓN DE LOS DESASTRES NATURALES				
BIOLÓGICOS	GEOFÍSICOS	HIDROLÓGICOS	METEOROLÓGICOS	CLIMATOLÓGICOS
Epidemias	Terremotos	Inundaciones	Tormentas	Temperatura extrema
Infecciones virales	Volcanes	Inundaciones en general	Ciclón tropical	Onda de calor
Infecciones bacterianas	Movimiento de masas secas	Inundaciones repentinas	Ciclón extra tropical	Onda de frío
Infecciones por parásitos	Caída de rocas	Inundaciones costeras	Tormenta local	Condiciones invernales extremas
Infecciones por hongos	Movimiento de tierras	Movimiento de masas húmedas	Tornados	Sequía
Infestación de insectos	Avalanchas	Caída de rocas		Incendios
Estampida de animales	Hundimientos	Movimiento de tierras		Incendios forestales
		Avalanchas		Incendios generales
		Hundimientos		



Tabla 2. Eventos ocurridos en el 2010 y los 10 países donde más se presentaron (CRED, 2011).

LOS 10 PAÍSES CON MÁS EVENTOS PRESENTADOS EN EL 2010						
País	CLIMATOLÓGICOS	GEOFÍSICOS	HIDROLÓGICOS	METEOROLÓGICOS	TOTAL	
China		1	5	13	6	25
India		2	0	10	5	17
Filipinas		0	1	10	3	14
Estados Unidos		0	1	3	9	13
Indonesia		0	4	8	0	12
México		0	1	4	4	9
Australia		0	0	5	3	8
Rusia		6	0	2	0	8
Pakistán		0	0	6	1	7
Vietnam		0	0	4	3	7
Total		9	12	65	34	120

Gráfica basada en la Tabla 2. Muestra los eventos ocurridos en el 2010 y los 10 países donde mas se presentaron (CRED, 2011).

Los 10 países con más eventos presentados en el 2010

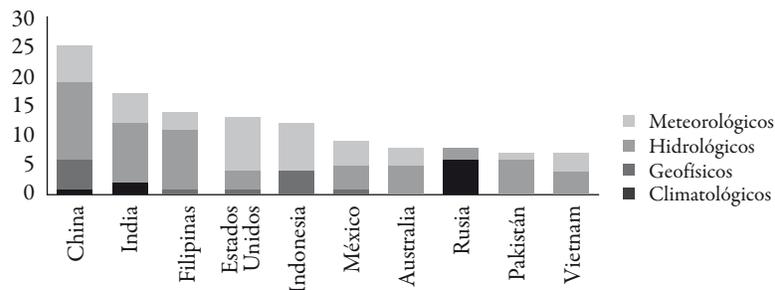


Tabla 3. Los 10 eventos más dañinos ocurridos durante el 2010, con sus respectivos países de ocurrencia y el costo económico de cada uno. Se incluyen terremotos y su costo para fines de comparación con los demás desastres (CRED, 2011).

LOS 10 FENÓMENOS NATURALES MÁS IMPORTANTES POR DAÑOS ECONÓMICOS EN EL 2010			
MES	EVENTOS	PAÍS	DAÑOS EN MDD
Febrero	Terremoto	Chile	30 000
Mayo - agosto	Inundaciones	China	18 000
Julio - agosto	Inundaciones	Pakistán	9500
Enero	Terremoto	Haití	8000
Septiembre	Terremoto	Nueva Zelanda	6500
Febrero - marzo	Tormenta invernal "Cynthia"	Francia, Alemania, España, Portugal, Bélgica, Luxemburgo, Países Bajos, Suíza, Reino Unido	6100
Diciembre	Inundaciones	Australia	5100
Septiembre	Huracán "Karl"	México	3900
Mayo	Inundaciones	Polonia, Hungría, República Checa, Croacia, Serbia, Eslovaquia	3600
Mayo	Tormenta	Estados Unidos de Norteamérica	2700



Tabla 4. Los 4 tipos de fenómenos naturales debidos al calentamiento global y el costo económico generado durante el año 2010, comparándose con el promedio del costo generado durante el período del año 2000 al 2009, por continente (CRED, 2011).

DESASTRES NATURALES OCURRIDOS Y SUS DAÑOS ECONÓMICOS.							
COMPARATIVO 2000 - 2009 CONTRA 2010 EN MDD							
DESASTRE	PERIODO	ÁFRICA	AMÉRICA	ASIA	EUROPA	OCEANÍA	GLOBAL
Climatológicos	2010	0.00	0.11	0.27	3.60	0.00	3.98
	Prom. 2000-2009	0.04	2.29	3.56	2.90	0.47	9.26
Geofísicos	2010	0.00	38.02	1.51	0.13	6.50	46.16
	Prom. 2000-2009	0.67	0.69	16.73	0.54	0.02	18.65
Hidrológicos	2010	0.06	2.49	32.08	7.02	5.24	46.89
	Prom. 2000-2009	0.35	2.89	8.86	6.53	0.50	19.13
Meteorológicos	2010	0.00	16.22	0.90	6.95	2.77	26.84
	Prom. 2000-2009	0.08	37.82	10.21	3.44	0.29	51.84
Total	2010	0.06	56.84	34.76	17.70	14.51	123.87
	Prom. 2000-2009	1.14	43.69	39.36	13.41	1.28	98.88

Tabla 5. Los principales participantes en el mercado de emisiones de CO₂, y los países donde se encuentran clasificados por continente (CRED, 2011).

PRINCIPALES PARTICIPANTES EN EL MERCADO DE CAMBIO CLIMÁTICO					
MERCADO	ÁFRICA	AMÉRICA	ASIA	EUROPA	OCEANÍA
Nord Pool				Noruega	
Bluenext				Francia	
European Climate Exchange				Reino Unido	
Chicago Climate Exchanges (CCX)		EE.UU.			
Montréal Climate Exchange (MCEX)		Canadá			
Intercontinental Exchange (NYSE: ICE)				Reino Unido	
Santiago Climate Exchange (SCX)		Chile			
BM & F BOVESPA Brasil		Brasil			
Tianjin Climate Exchange			China		
Northern Climate Exchange (NCE)		Canadá			
Alberta Climate Exchange		Canadá			
África Climate Exchange	África (en formación)				

CONCLUSIONES

En el presente artículo se señalaron los agentes causantes del calentamiento global o cambio climático, como son el dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera y otros gases que causan el efecto invernadero, tales como el metano (CH₄), ozono (O₃), óxido de nitrógeno (N₂O) y los clorofluorocarbonos (CFC) (Ñáñez, 2003).

Las consecuencias del calentamiento global en nuestro planeta son muy agresivas: El aumento de la temperatura promedio, el aumento de la magnitud y frecuencia de las lluvias, los huracanes y tormentas, la disminución del nivel del agua en los ríos y lagos debido a la evaporación causada por el aumento de la temperatura, la afectación a la vida vegetal y animal; el aumento de las en-

fermedades respiratorias debidas al consecuente cambio climático; el aumento de las enfermedades infecciosas causadas por los mosquitos y otras plagas responsables de enfermedades como el dengue, la malaria, el cólera, entre otras plagas producidas por el aumento en las precipitaciones pluviales que originan marismas, aguas estancadas y pantanos, con la consiguiente insalubridad (Tabla 1). Como consecuencia de todo lo anterior, se impactan negativamente las finanzas de los países desarrollados y emergentes afectados, debido al costo de la reparación de daños y el desarrollo de nueva infraestructura con el objeto de disminuir el costo de posteriores desastres originados por el cambio climático.

Asimismo, sobre todo en los países desarrollados, se han creado los mercados y las bolsas de valores de cambio climático como mecanismos para reducir

las emisiones de gases de efecto invernadero, ofreciendo incentivos económicos a las sociedades y empresas que disminuyan significativamente sus emisiones de gases. Con el cumplimiento de dichos requisitos, obtienen beneficios mediante la emisión de los llamados “bonos de carbono”, entre otros instrumentos financieros.

Se identificaron los costos económicos de los desastres naturales ocurridos en diferentes países durante 2008, 2009 y 2010 (tablas 2, 3 y 4), siendo los países emergentes los más afectados.

Se identificaron y describieron los diferentes mercados de cambio climático que existen en la actualidad y que fueron creadas con la misión de promover la reducción de las emisiones de los gases que provocan el efecto invernadero. Asimismo, se han identificado los países desarrollados y emergentes, individual-



mente y por continente, en los cuales se encuentran actualmente los principales mercados y bolsas de valores de cambio climático (Tabla 5).

Sin duda es terrible el daño que se ha causado al medio ambiente y el deber general no solo consiste en la preocupación, sino en buscar las formas de evitar seguir causando daño al ecosistema. Toda la población mundial e instituciones tienen el deber de reducir la emisión de gases realizando, entre otras, las siguientes actividades: reducir el consumo de la energía eléctrica, comprar productos sin empaque o con empaque reciclado, utilizar papel reciclado, limitar el uso del agua, disminuir el uso del automóvil, sembrar más árboles, reciclar los envases, usar bombillas e iluminadores ahorradores de energía, afinar los automóviles periódicamente y mantener limpio nuestro medio ambiente. Todas las acciones descritas deben llevarse a cabo con base en la hipótesis, demostrada por los investigadores del cambio climático, de que a menores emisiones de gases de efecto invernadero, menor es el aumento en la temperatura atmosférica promedio, menor es la frecuencia y magnitud de los consecuentes desastres debidos a fenómenos naturales atmosféricos. Así se logrará la disminución del impacto financiero negativo en los países desarrollados y, sobre todo, en los países emergentes impactados por dichos desastres (tablas 3 y 4).

El costo económico es muy preocupante, pero las consecuencias por los efectos del calentamiento global son catastróficas para la civilización y la vida en general.

BIBLIOGRAFÍA

- Alberta Climate ExChange. (2012). Recuperado el 17 de febrero de 2012, de Alberta Climate ExChange [en línea]: <http://www.albertaclimateexchange.com/index.html>
- BlueNext. (2012). *About BlueNext: The Earth's Exchange*. Recuperado el 17 de febrero de 2012, de BlueNext [en línea]: <http://www.blunext.eu/>
- BM & F BOVESPA. (2012). Recuperado el 17 de febrero de 2012, de BM & F BOVESPA [en línea]: <http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoIndice.aspx?Indice=ICO2&Idioma=es>
- Bolsa de Clima de Santiago. (2012). Recuperado el 16 de febrero de 2012, de Santiago Climate Exchange SCX [en línea]: <http://www.scx.cl/>
- Capital.cl. (noviembre de 2009). *El peso de las bolsas climáticas*. Recuperado el 15 de febrero de 2012, de Capital.cl No. 265 [en línea]: <http://www.capital.cl/coffee-break/el-peso-de-las-bolsas-climaticas-2.html>
- Chicago Climate Exchange. (2012). *Fact sheet*. Recuperado el 16 de febrero de 2012, de Chicago Climate Exchange [en línea]: <http://www.chicagoclimatex.com/content.jsf?id=823> y https://www.theice.com/publicdocs/ccx/CCX_Fact_Sheet.pdf
- China's National Climate Change Programme. (2007). Recuperado el 17 de febrero de 2012, de China's National Climate Change Programme [en línea]: <http://www.ccchina.gov.cn/WebSite/CCChina/UpFile/File188.pdf>
- CRED. (2011). Recuperado el 17 de febrero de 2012, de Centre for Research on the Epidemiology of Disasters CRED [en línea]: <http://www.cred.be/>
- Elva, A. (24 de abril de 2011). *Decretan emergencia en zona afectadas por lluvias en el sur de Brasil*. Recuperado el 15 de febrero de 2012, de Informador.com.mx [en línea]: <http://www.informador.com.mx/internacional/2011/287524/6/decretan-emergencia-en>
- European Environment Agency. (2012). Recuperado el 16 de febrero de 2012, de European Environment Agency [en línea]: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data-providers-and-partners/european-climate-exchange>
- García R., J. J., & Palacios B., C. (2006). La integración energética de los países nórdicos —Nord Pool—: lecciones para todos. *Lecturas de economía, núm. 64, enero-junio, 2006*, 119-142.
- ICE. (2012). *ICE Global markets to clear view*. Recuperado el 16 de febrero de 2012, de Intercontinental Exchange [en línea]: <https://www.theice.com/homepage.jhtml>
- Montréal Climate Exchange. (2012). Recuperado el 16 de febrero de 2012, de Montréal Climate Exchange [en línea]: http://www.mcx.ca/index_en
- Northern Climate ExChange. (2012). Recuperado el 17 de febrero de 2012, de Northern Climate ExChange [en línea]: <http://www.taiga.net/nce/about.html>
- Ñáñez, E. (2003). Cambio climático y océanos, desafío para el siglo XXI. *Umbral científico. Diciembre No. 003*, 25-41.
- Protocolo de Kyoto. (1998). *Protocolo de Kyoto de la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático*. Recuperado el 15 de febrero de 2012, de Protocolo de Kyoto. Naciones Unidas [en línea]: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- Reuters, T. (25 de enero de 2011). *El coste de los desastres naturales se triplica respecto a 2009*. Recuperado el 15 de febrero de 2012, de Reuters España [en línea]: <http://es.reuters.com/article/topNewsidESMAE70O08H20110125?sp=true>
- Sivakumar, M., Bessemoulin, P., Peterson, T., & Asrar, G. (2011). Changing climate and demands for sustainable development. *Climate research Vol. 47*, 3-4.
- Universal.com. (30 de abril de 2011). *Miles de damnificados dejan tornados en Estados Unidos*. Recuperado el 15 de febrero de 2012, de El Universal [En línea]: <http://www.eluniversal.com/2011/04/30/miles-de-damnificados-dejan-tornados-en-estados-unidos.shtml>



LA COMPETITIVIDAD

y la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

*Agustín Vilchis Vidal
Francisco Bribeasas Silva*

RESUMEN

Este artículo ofrece un análisis global del término competitividad, desde diferentes planteamientos teóricos e instituciones internacionales. E su recorrido analiza, desde una visión crítica, la transmisión del concepto de competitividad del sector privado hacia el sector público, para proponer un debate sobre la viabilidad, alcances, limitaciones y posibles modificaciones de su uso en el sector educativo.

La Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, por ser una organización con apoyo en los tres ámbitos de gobierno, se alinea a las regulaciones de diferentes entidades de vigilancia y transparencia de la aplicación de los recursos financieros; bajo esa lógica, responde a planteamientos de competitividad e indicadores de gestión. Ante ello, resulta relevante, teórica y empíricamente, reflexionar sobre el significado de la competitividad de nues-

tra universidad, así como el cumplimiento de su misión y visión, en un entorno donde convergen múltiples objetivos y ambigüedad. Este marco de análisis propone un diálogo entre los diferentes actores involucrados (estudiantes, académicos, autoridades, grupos empresariales, trabajadores y grupos sociales), que enriquezca planteamientos y compromisos para la competitividad.

Palabras claves: Competitividad, Organismos internacionales, Actores involucrados.

COMPETITIVIDAD, RECORRIDO CONCEPTUAL

En un primer momento exponemos algunas propuestas del concepto de competitividad, dentro de un contexto organizacional esencialmente dominado por la razón instrumental y las clasificaciones económicas. Es decir, la construcción del concepto con fines prácticos y empíricos,



donde los indicadores pretenden incorporar elementos internos y externos de la organización para gestionar los primeros y responder a los segundos.

Por ejemplo, Porter (2005, p. 1) contempla que: “La estrategia competitiva es la búsqueda de una posición favorable dentro de una industria... su finalidad es establecer una posición rentable y sustentable frente a las fuerzas que rigen la competencia en la industria”. Su obra nos indica cuáles son aquellas actividades que pueden favorecer un adecuado desempeño para cumplir con los requerimientos y exigencias de la industria. Sin embargo, hay otros autores que contemplan un rol activo de actores sociales que en otros tiempos eran considerados de manera tangencial. Prahalad y Ramaswamy (2004, pp. 16-21), observan que emergen nuevas fronteras en la forma de crear valor, muy diferentes a las prácticas del pasado. Más aún, consideran que la competencia debe de centrarse en una experiencia personalizada de co-creación y ello dará un resultado verdaderamente único para cada individuo.

Siguiendo con los autores, éstos plantean la propuesta de una nueva relación más activa del consumidor y la empresa. Mediante esa interrelación surge la co-creación de valor. Derivado de esta conjunción entre actores, se integran las necesidades de los consumidores y el diseño y rediseño de los procesos, una reimaginación de los proyectos, muchas veces necesaria para lograr esa personalización. En concreto, ellos piensan que debe ser una transformación radical en la forma en la que se crea, es decir un cambio fundamental requerido para competir en un mundo de co-creación.

En una lógica diferente, Luchi y Paladino (2001, pp. 34-35), proponen que para poder ser competitivas, las organizaciones deben construir una ventaja competitiva, la cual se logra definiendo

estructuras sólidas, como capacidad, tecnología y localización, entre otras, así como la calidad de la gestión. Asimismo, se obtiene la ventaja competitiva cuando se provee al comprador de un valor aceptable y se realizan distintas tareas más eficientes que sus competidores; además de organizar y ejecutar las tareas con valor para el comprador a un precio “premium”.

Por otro lado, Oster (2000, pp. 154-157), basa su planteamiento de competitividad entre las competencias medulares y las oportunidades del mercado, entendiendo por la primera un conjunto de habilidades, prácticas y tecnologías complementarias que permiten que una empresa cree valor en un mercado. En ese orden de ideas, la autora concede gran importancia a las estructuras organizacionales y a su flexibilidad. Por ello comenta que “los sistemas demasiado limitados estructuralmente tiende a ser resistentes al cambio”; concluye que la estructura puede desempeñar un papel antecedente importante en el cambio organizacional; con ello más otras acciones, la organización construye su ventaja competitiva, básicamente, en costos o diferenciación del producto.

Para lograr esa ventaja competitiva, ya sea por costos o por diferenciación, la organización busca mejorar la productividad, Volpontesta (2002, p. 21) define a la productividad como la relación entre una cierta producción y ciertos insumos relacionados con ella, aunque afirma: “La productividad es una medida de lo bien que se han utilizado y combinado los recursos e insumos para obtener los resultados esperados”. Por tal razón, la productividad implica la interacción que se produjo entre todos los factores del lugar de trabajo, al producir los bienes y/o servicios.

La interacción de los recursos es muy importante y lo confirman muchos

autores. Villarreal (2002, pp. 29-30) establece la competitividad sistémica y sustentable desde una visión economista: el crecimiento pleno y sostenido del PIB per cápita implica promover la eficiencia y modernización de la empresa (como el actor fundamental del juego de la hipercompetencia global), y su entorno mesoeconómico, macroeconómico, externo, institucional y político social, con los seis niveles y diez capitales de la competitividad.¹

Derivado de los planteamientos tratados líneas arriba y agregando otros estudiosos de la calidad, productividad, competitividad y sustentabilidad, tales como Deming (1988), Ishikawa (1960), Crosby (1980), Juran (1980), Shumant (1990), y otros, se han diseñado modelos que pretenden medir la competitividad desde una visión empresarial, estatal, nacional y regional.

MEDICIÓN DE LA COMPETITIVIDAD, ALGUNOS MODELOS

Destacan el Foro Económico Mundial (WEF), el Instituto Internacional para la Administración y el Desarrollo (IMD), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Para estas entidades, el concepto de competitividad tiene diferentes acepciones: el WEF mide la com-

1 Los diez capitales de la competitividad se refieren a los siguientes aspectos: empresarial, laboral, organizacional, logístico, intelectual, macroeconómico, comercial, institucional, gubernamental y social. Además, los seis niveles son: microeconómico, meso económico, macroeconómico, internacional, institucional y sistema político-social.



petitividad de las naciones mediante el Índice Global de Competitividad (GCI), el cual integra factores micro y macroeconómicos de los países. En su reporte anual (2011-2012, p. 4), establece: “We define competitiveness as the set of institutions, policies and factors that determine the level of productivity of a country”. Es el nivel de prosperidad que puede generar una economía; también es el retorno sobre la inversión que propicia esa economía. En concreto, la mayor competitividad de la economía fomenta un crecimiento rápido en el tiempo; la productividad de un país determina esta habilidad para sostener un alto nivel de ingreso.

Para lograr lo anterior, el WEF contempla doce pilares de la competitividad,² mismos que agrupa con base en el criterio de requerimientos por nivel de competitividad. En un primer bloque están los requerimientos básicos; el segundo se refiere a los pilares que sustentan la eficiencia y, por último, los pilares que detonan el liderazgo, basado en la sofisticación de los factores y la innovación. A su vez, cada nación que vaya ascendiendo en la consolidación de estos bloques va

recorriendo niveles de competitividad en beneficio de sus habitantes.

Cabe hacer mención de que es importante establecer la interrelación de los diferentes pilares, porque cada uno de ellos tiene un impacto en la competitividad global. Ello demuestra un desarrollo desigual de las naciones, por ejemplo, algunos países tienen mejores condiciones de infraestructura productiva, como aeropuertos, vías férreas, carreteras, puertos, etc., pero en forma inversa pueden presentar limitaciones en otros pilares como es la alta educación y entrenamiento de su fuerza productiva, por eso es sistémico e integral, tal como se observa en la Tabla 1.

En cuanto a los estados y las ciudades, podemos mencionar The Beacon Hill Institute, el cual mide la competitividad de los estados que conforman los Estados Unidos de América, mientras que en nuestro país sobresalen el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), el Modelo de Competitividad y Sustentabilidad Sistémica y el Centro de Investigación y Docencia Económica (CIDE). Todos ellos con variables e indicadores múltiples. Esto enriquece la discusión y fomenta nuevos debates sobre el concepto de competitividad.

Por otro lado, vale la pena también incorporar al diálogo a otro tipo de organizaciones públicas y universidades que se enfrentan a una trasposición de modelos e instrumentos de gestión de orígenes diversos y contruidos con motivos diferentes. Por ejemplo, en esta etapa del proceso podemos hablar de los diversos premios de calidad y competitividad a nivel internacional; sólo por mencionar algunos: el Premio Deming de Japón, el Malcolm Baldrige de Estados Unidos, el Premio de la Fundación Europea de la Calidad, el Premio Iberoamericano para la Calidad y el Premio Nacional de Calidad en México.

Si bien es cierto que se han obtenido resultados positivos en la difusión y aplicación de estos premios, dado que fomentan una cultura de competencia y una utilización eficiente de los recursos de las organizaciones públicas y privadas, de manufactura y servicio, sin importar el tamaño, habría que contextualizar sus resultados y someterlos a debate. Así las cosas, Powell y Dimaggio (2001) cuyos trabajos en organizaciones no lucrativas, con tecnologías algo indeterminadas, los llevaron a afirmar que el “isomorfismo institucional”, es ahora la razón dominante, por lo que dichas organizaciones

2 El WEF toma como fundamento teórico las diferentes aportaciones de las propuestas economicistas, desde Adam Smith y su enfoque de especialización y división del trabajo, pasando por los economistas neoclásicos con énfasis en la inversión en capital físico e infraestructura, pero también se han incorporado otras visiones como la educación y entrenamiento, la tecnología, la estabilidad macroeconómica, el buen gobierno, la sofisticación de las empresas y la eficiencia del mercado, entre otros rubros. Citado en el Reporte Anual de Competitividad de las Naciones 2011-2012.

Tabla 1. Pilares de la competitividad

REQUERIMIENTOS BÁSICOS	IMPULSORES DE EFICIENCIA	INNOVACIÓN Y SOFISTICACIÓN
1. Instituciones	5. Alta educación y entrenamiento	11. Sofisticación de los negocios
2. Infraestructura	6. Eficiencia en el mercado de bienes	12. Innovación
3. Medio ambiente macro económico	7. Eficiencia en el mercado laboral	
4. Salud y educación primaria	8. Desarrollo del mercado financiero	
	9. Tecnología	
	10. Tamaño del mercado	

Fuente: Elaboración propia, con base en *The Global Competitiveness Report 2011-2012*, WEF, pp. 5-9.



toman la forma que tienen. De manera más concreta, esta incorporación de prácticas y modelos de gestión obedece a que han probado ser exitosos en otras latitudes, con culturas diferentes, ideologías y contextos cambiantes.

Por tal razón, muchas de las implantaciones de mecanismos e instrumentos de gestión tendientes a mejorar la productividad, competitividad y sustentabilidad de la organización, estado o país, es prudente que pasen por un tamiz contextual a cada región, respetando la diversidad y los planteamientos de los diferentes actores involucrados.

En resumen, observamos que los diferentes modelos de competitividad, de manera mayoritaria, basan su construcción en la racionalidad y su incesante recorrido por diferentes aportaciones positivistas y en gran medida reduccionista, dejando de lado la parte social de la competitividad, pues ella es edificada por seres vivos con problemáticas y aspiraciones diferentes, con conocimientos, salarios, satisfacciones y frustraciones también distintas. En otras palabras, estas propuestas parten de que el mundo está compuesto de artefactos y relaciones relativamente concretos; por esta razón pueden ser identificados, estudiados y medidos a través de aproximaciones de las ciencias naturales para modelar y entender el mundo social.

Una preocupación latente de los modelos es vigilar el comportamiento de la organización con intervenciones como la supervisión, auditoría y otros mecanismos enfocados al control. Nuevamente, al darle preferencia a la parte económica de la competitividad se descuida la parte social y las críticas se recrudecen por esa omisión. Clegg (1990, citado en Pfeffer, p. 65), advirtió: "...los enfoques económicos hacia las organizaciones... funcionan con un conjunto específico de valores *a priori*: éstos son que las organi-

zaciones constituyen una aberración de una manera más natural de la actividad económica. Esta manera más natural es la del intercambio en el mercado".

Aunado a lo anterior, en el transcurso de las lecturas debemos hacer énfasis en el paradigma dominante del estructural funcionalismo y el positivismo, manifestándose en el razonamiento instrumental y la urgente necesidad de las sociedades cupulares de hacer práctico el conocimiento, es decir, la prioridad del empirismo. En este sentido, a lo largo de las investigaciones, sobre todo occidentales, podemos observar la hegemonía de los estudios en los lugares de trabajo como una cohesión social; en el plano laboral se presentan algunos síntomas, los cuales pueden inferir la presencia de grupos dominantes heterogéneos con una mayor amplitud de intereses.

COMPETITIVIDAD EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

La Universidad Autónoma de Ciudad Juárez contempla el Modelo 2020, cuyo significado consiste en ser un modelo de universidad pública mexicana por la calidad de sus programas académicos y la formación integral de sus egresados. Para lograrlo, ha transitado por diferentes escenarios que se relatan a continuación. En la década del setenta se vio diferenciada por una negociación con los gobiernos estatal y federal para obtener recursos y mejorar la infraestructura. Lo anterior se logró con base en una mejor eficiencia terminal (titulación automática, curso de sustitución de tesis) y planes de estudio acordes con el mercado.

En la siguiente década, el estado participa en el crecimiento y orientación

de la educación superior, mediante el financiamiento condicionado a los dos actores que se encargan de proporcionar educación: el primero de ellos, la Institución, mediante programas de apoyo a la infraestructura física y académica. En cuanto a los segundos, es decir, los docentes, mediante el programa de apoyo a la incorporación del Sistema Nacional de Investigadores, con un comportamiento de crecimiento sistemático al pasar de 49 académicos en 2007 a 96 en 2011. Es decir, casi el cien por ciento en un periodo bianual. (Sánchez, 2011, p. 113)

En el siguiente decenio se incorpora la votación del rector y el plan de trabajo ante Consejo Universitario; de la misma manera se crea la Dirección General de Planeación y Evaluación (DGPE), se compite por recursos federales, se transforma su gestión bajo ISO 9001 y hay una tendencia a la certificación de sus programas. Bajo esa misma lógica continúa la década del 2000 a 2010, cuya misión se enfoca en consolidar la calidad y la eficiencia institucional, fortalecer la vinculación con el sector productivo, profundizar la planeación, racionalización y transparencia.

Es en este transcurso donde se logra la certificación del cien por ciento de los programas académicos en licenciatura y un gran avance en incorporar nuevos profesores de tiempo completo, que en 2011 ascendían a 680 y de los cuales más del 90% tienen estudios de posgrado (Sánchez, 2011, p. 107). Con esto se ha contribuido a incrementar la calidad de las aportaciones científicas en diferentes rubros de la ciencia y fortaleciendo su presencia en diferentes asociaciones científicas estatales, nacionales e internacionales. Además, se fortalece la presencia estatal con la creación de diferentes campus en regiones fuera de Juárez (Casas Grandes y Cuauhtémoc), así como la continuación de las diferentes



etapas de construcción y consolidación del proyecto más ambicioso: la Ciudad del Conocimiento más grande de América Latina.

CONCLUSIONES

La competitividad es un concepto multifactorial, cambiante, complejo y dinámico, pero también es una construcción colectiva, un consenso entre los actores de una organización, de una región o de un país; les indica dónde quieren estar y qué están dispuestos a sacrificar.

En todos los modelos de competitividad revisados aparece la educación como un factor común de una sociedad pujante y con beneficios integrales. Es la ruta marcada: la educación es la mejor inversión. Sin lugar a dudas, es un detonante que requiere de compromiso total de los actores sociales involucrados (gobierno, empresarios, academia, trabajadores, estudiantes y sociedad en general). Lo cual se observa al estar ejecutando la obra de mayores dimensiones en el ámbito de la educación en nuestro país y América Latina.

La Universidad Autónoma de Ciudad Juárez tiene rumbo y dirección, pero debe incrementar sus esfuerzos para entregar profesionales íntegros e integrales que revertan el círculo vicioso de inseguridad y desempleo. Esos son los retos a los cuales les hacemos frente de manera cotidiana desde nuestro ámbito de responsabilidad e influencia en esta universidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Beacon Hill Institute. *Tenth Annual State Competitiveness Report*, 2010. USA: Suffolk University, en <http://www.beaconhill.org>
- IMD. *The World Competitiveness Scoreboard 2011*. Switzerland: En World Competitiveness Yearbook. En www.imd.org, consultado en agosto de 2011.
- Luchi, R. y Paladino, M. (2001). *Competitividad: Innovación y Mejora de la Gestión*. Barcelona: Gestión 2000.
- Oster, S. (2000). *Análisis moderno de la competitividad*. México: Oxford.
- Porter, M. (2005). *Ventaja competitiva*. México: Compañía Editorial Continental.
- Powell, W. y Di Maggio, P. (2001). *El nuevo institucionalismo en el análisis organizacional*. México: FCE.
- Prahalad, C. y Ramaswamy, V. (2004). *The future of competition*. Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Sánchez, J. (2011). *Informe de actividades 2010-2011*. Cd Juárez: UACJ.
- The Global Competitiveness Report 2011-2012, World Economic Forum, en www.wef.com, consultado en septiembre 2011.
- Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, www.uacj.mx, página oficial la UACJ, consultada en agosto-septiembre de 2011
- Villareal, R. y Villarreal, R. (2002). *México competitivo 2020*. México: Océano
- Volpentesta, J. R. (2002). *Análisis y gestión de la productividad*. Buenos Aires: Osmar D. Buyatti.
- Walton, M. (1988). *Cómo administrar con el método Deming*. Colombia: Editorial Norma.



ANÁLISIS DE LA CALIDAD

de los servicios de hotelería y restauración de la ciudad de Nuevo Casas Grandes, para proponer estrategias mercadológicas y generar ventajas competitivas

José Luis Susano García

RESUMEN

La ciudad de Nuevo Casas Grandes, Chihuahua se ubica en el noroeste del estado, en los últimos años esta región ha presentado un crecimiento en materia de infraestructura urbana, desarrollo comercial y de servicios diversos, lo que la ha convertido en el principal polo de desarrollo urbano-económico-comercial de regional.

En la zona noroeste del estado se ubican diferentes atractivos tanto naturales como algunos hechos por el hombre, así como manifestaciones culturales mismas que son explotadas por los lugareños para atraer turismo de procedencia nacional e internacional.

El desarrollo de los servicios turísticos como hoteles, restaurantes, bares y discotecas en su mayoría se concentran en Nuevo Casas Grandes, estos servi-

cios son variados, lo que permite captar diferentes nichos de mercado. Por ello es importante hacer un estudio de cuál es el índice de calidad de los servicios que se ofertan, caso muy concreto hoteles y restaurantes en la ciudad con la finalidad de establecer estrategias mercadológicas para generar ventajas competitivas y competitividad en esta rama de la cadena de suministro del turismo para esta región chihuahuense.

Palabras clave: turismo, hoteles, restaurantes, ventajas competitivas.

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se expone parte de los resultados obtenidos de un proyecto de investigación titulado "Análisis del nivel de competitividad de los sectores económicos de la ciudad de Nuevo Casas Grandes, Chi-



huahua”, lo anterior debido a que dicha ciudad es la principal población de la zona noroeste del estado de Chihuahua, por lo que representa un polo de desarrollo en el que convergen diez municipios con una población total de 178 291 habitantes (INEGI, 2010).

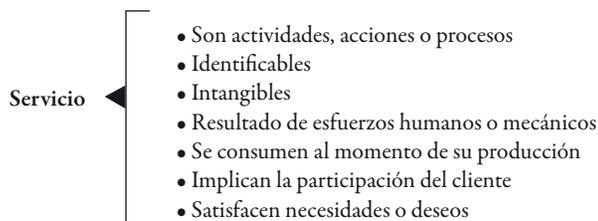
Los servicios como parte de los sectores económicos de un país son una fuente generadora de empleos y de desarrollo económico de una ciudad, región y nación, en muchos países constituyen la principal actividad económica, es ahí precisamente donde radica la importancia del estudio y análisis de la situación en que se encuentran los servicios, con la finalidad de buscar y proponer estrategias para el mejoramiento y su competitividad.

En el caso de los servicios turísticos, representan a nivel local y regional una significativa fuente de empleo y crecimiento económico, sin embargo, se ha detectado que presentan algunas deficiencias y problemáticas de diferentes categorías mismas que deben ser atendidas para mejorar las condiciones de la calidad de los servicios y generar ventajas competitivas en los negocios que los brindan.

DESCRIPCIÓN Y NATURALEZA DE LOS SERVICIOS

De acuerdo a información obtenida en la página electrónica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), los servicios son actividades económicas que se clasifican dentro del sector terciario, “en el sector terciario de la economía no se producen bienes materiales; se reciben los productos elaborados en el sector secundario para su venta; también nos ofrece la oportunidad de aprovechar algún recurso sin llegar a ser dueños de él,

Figura. 1. Elementos de los servicios.



Fuente: Elaboración propia.

como es el caso de los servicios. Asimismo, el sector terciario incluye las comunicaciones y los transportes”. Para comprender qué son los servicios y cuáles son sus características, es necesario analizar algunas de las definiciones que varios autores han determinado y son aceptadas en el ámbito académico. Stanton, Etzel y Walker (2004) definen a los servicios como “actividades identificables e intangibles que son el objeto principal de una transacción ideada para brindar a los clientes satisfacción de deseos o necesidades”, para Richard L. Sandhusen (2002) “los servicios son actividades, beneficios o satisfacciones que se ofrecen en renta o a la venta, y que son esencialmente intangibles y no dan como resultado la propiedad de algo”.

Por otro lado Lamb, Hair y McDaniel (2002) indican que un servicio es el “resultado de la aplicación de esfuerzos humanos o mecánicos a personas u objetos. Los servicios se refieren a un hecho, un desempeño o un esfuerzo que no es posible poseer físicamente”, y Kotler, Bloom y Hayes (2002) lo definen de la siguiente manera “un servicio es una obra, una realización o un acto que es esencialmente intangible y no resulta necesariamente en la propiedad de algo. Su creación puede o no estar relacionada con un producto físico”.

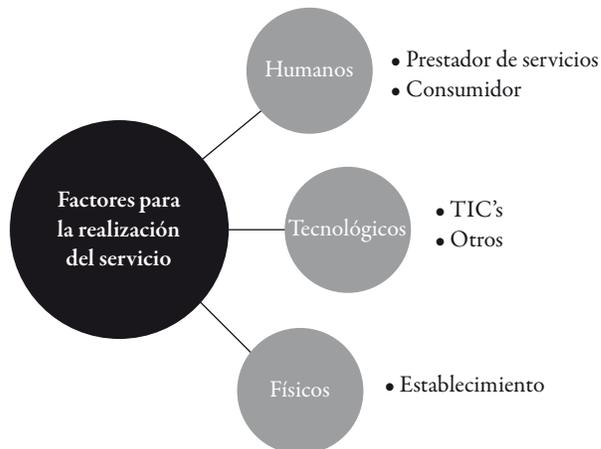
Retomando las definiciones anteriores, a continuación, de manera personal se explican las características generales de lo que son los servicios. Primeramente tenemos que por su naturaleza son

muy complejos, mismos que son integrados por actividades o acciones que se realizan de manera intangibles. Los servicios son acciones bien identificadas, dichas acciones a su vez llevan un proceso y deben estar relacionadas entre sí para poder llegar a un resultado final. Necesitan del esfuerzo humano o mecánicos y fundamentalmente la participación del cliente, y su objetivo fundamental es la satisfacción de las necesidades o deseos, que puede terminar en un producto físico o solo un beneficio que el consumidor puede percibir.

Lovelock *et al.* (2004) menciona que la mayor parte de los servicios son multidimensionales y algunos son bastantes complejos, ya que se componen de numerosos y diferentes elementos, por lo que con esta afirmación se comprueba la complejidad de los servicios al momento de ser producidos y consumidos, pues intervienen diferentes factores, los cuales son: los factores humanos cuya principal acción es la de realizar, proveer y consumir el servicio, los tecnológicos que representan una acción de apoyo significativa para la realización y consumo, y los físicos entendidos como las instalaciones o establecimiento donde se realiza y consume el servicio. La efectividad del servicio depende de la interrelación de cada uno de los elementos antes mencionados, aunque cada uno de los factores presentados contemplan acciones diferentes, cada uno de ellos de una u otra manera son engrane para el inicio, desarrollo o culminación de los servicios.



Figura 2. Factores para la realización de un servicio.



Fuente: Elaboración propia basada en Lovelock *et al.*

Sin embargo es importante mencionar que los servicios tienen características muy específicas que los hacen claramente ser identificables y moldeables en el momento de su realización y consumo, Stanton *et al.* (2004) menciona que los servicios a diferencia de los productos tienen características universales que los hacen únicos y son aplicadas a todo tipo de servicios en general:

- *Intangibilidad:* No se pueden ver, degustar, tocar, escuchar u oler antes de comprarse, antes de ser consumidos, por tanto, tampoco pueden ser almacenados, ni colocados en el escaparate de una tienda para ser adquiridos y llevados por el comprador.
- *Inseparabilidad:* Se producen, venden y consumen al mismo tiempo, es decir su producción y consumo son actividades inseparables.
- *Heterogeneidad:* Significa que tienden a estar menos estandarizados o uniformados, cada servicio depende de quién los presta, cuándo

y dónde, debido al factor humano; el cual, participa en la producción y entrega.

- *Perecedero:* Los servicios no se pueden conservar, almacenar o guardar en inventario.
- *Ausencia de propiedad:* Los compradores de servicios adquieren un derecho, (a recibir una prestación), uso, acceso o arriendo de algo, pero no la propiedad del mismo. Luego de la prestación sólo existen como experiencias vividas.

¿QUÉ SON LOS SERVICIOS TURÍSTICOS?

Debido a que no existe una clasificación universal de los servicios turísticos, para efecto de este trabajo se hizo una; éstos presentan las mismas características que se indicaron en el apartado anterior. Para ello se propone una definición de manera

personal que se detalla de la siguiente manera: son servicios ofertados a un segmento muy bien definido de consumidores, como son los visitantes de la región donde se lleva a cabo alguna actividad turística, mediante actividades ofertadas por las empresas de mercado turístico y cuya finalidad es la búsqueda de la satisfacción de las necesidades de los turistas en la organización del viaje y mediante el disfrute del mismo.

A diferencia de los productos tangibles, la dinámica de los servicios es diferente, pues existe una estrecha relación entre los servicios y consumidor, ya que el suministro de los servicios hacia los consumidores tiene una particular característica que implica que sea el propio consumidor quien busque y vaya hacia el proveedor que los brinda. Lo anterior resalta en aquellos servicios dirigidos propiamente al turismo, como son hoteles y restaurantes, pues ahí se denota claramente que es el visitante quien busca a los establecimientos o negocios que ofrecen los servicios turísticos, ya que un turista busca el alojamiento para su descanso y posteriormente un lugar dónde poder consumir alimentos, satisfaciendo sus necesidades de hospedaje y alimentación.

RESULTADOS DE LA SITUACIÓN DE LOS SERVICIOS DE HOSPEDAJE Y RESTAURACIÓN EN NUEVO CASAS GRANDES

La ciudad de Nuevo Casas Grandes es la cuarta población más importante en el estado de Chihuahua y la primera en la región noroeste del mismo, con una población de 59



337 (INEGI, 2010), cuenta con una infraestructura hotelera y de restaurantes considerablemente suficiente para captar y atender las necesidades al tipo de turismo que visita la región.

Los servicios de hospedaje en la ciudad están clasificados de la manera más común, por categoría de estrellas, esta clasificación está determinada por la Dirección de Turismo Municipal de Nuevo Casas Grandes. La infraestructura es de un total de 10 hoteles, uno de categoría 4 estrellas y 9 restantes tienen la categoría de 3 estrellas, mismos que se considera cuentan con las condiciones necesarias para satisfacer al menos las necesidades más básicas que el consumidor exige.

Tabla 1. Categoría y capacidad hotelera de Nuevo Casas Grandes.

HOTEL	ESTRELLAS	HAB.
Hacienda	4	124
Piñón	3	50
Paquimé	3	55
California	3	37
Las Fuentes	3	55
Los Arcos	3	57
Villa Colonial	3	28
Casas Grandes	3	31
Suites Adriana	3	36
Trebol Inn	3	35

Fuente: Dirección de Turismo Municipal de Nuevo Casas Grandes.

Para clasificar los servicios de restauración existen diferentes formas, por lo que para efecto del estudio se clasificaron de acuerdo a la forma tradicional, tomando en cuenta algunas características del comportamiento del consumidor, para ello se distinguieron dos segmentos el primero, aquel que busca degustar comida regional o típica y otro que consu-

me alimentos preparados en alta cocina, finalmente en la clasificación también intervino la capacidad de los restaurantes, considerando a un mínimo de 30 comensales cómodamente distribuidos.

Tabla 2. Tipo de restaurantes.

TIPO	CANTIDAD
Alta cocina o gourmet	2
A la carta	8
Regional	2
Pescados y mariscos	4
Especializados (china)	4

Fuente: Elaboración propia (datos de la Dirección de Turismo Municipal de Nuevo Casas Grandes).

Para conocer cuáles son las áreas de oportunidad que los establecimientos prestadores de servicios turísticos tienen, se analizó desde la perspectiva de la calidad, la cual de acuerdo a Zeithaml y Bitner (2002), consideran que la calidad tiene que ver con las expectativas del cliente y que son creencias relacionadas con la prestación del servicio que funcionan como estándares o puntos de referencia contra los cuales se juzga su desempeño. De igual forma se consideró la información de la liga electrónica de la página de la Secretaría de Economía

“la calidad es el conjunto de características de un elemento, producto o servicio, que le confieren la aptitud de satisfacer una necesidad implícita y explícita. Esto significa que la calidad de un producto o servicio es equivalente al nivel de satisfacción que le ofrece a su consumidor, y está determinado por las características específicas del producto o servicio”.

Para obtener la información necesaria referente al nivel de calidad que los servicios turísticos de hotelería y restauración de la ciudad de Nuevo

Casas Grandes tienen el método SERVQUAL, que es un instrumento que mide mediante diferentes escalas para conocer las expectativas y percepciones que tienen los clientes con respecto al servicio proporcionado. El instrumento de medición contiene 22 preguntas relacionadas a nueve categorías que se consideraron como las principales para englobar el concepto de calidad percibida por los consumidores, el periodo de búsqueda de la información y de aplicación del instrumento fue de tres meses correspondiente a marzo, abril y mayo de 2011. La aplicación del instrumento fue mediante el muestreo aleatorio que consistía en ciertas horas del día y diferentes días de la semana, así como a diferentes consumidores, con la finalidad de hacer más convincente los resultados.

En lo que respecta a la selección de los tipos de servicios, se optó trabajar en todos los hoteles, pero en los servicios de restauración fueron seleccionados los restaurantes de alta cocina, gourmet y comida típica.

Tabla 3. Resultados de las variables de estudios para medir la calidad de los servicios.

VARIABLES	HOSPEDAJE	RESTAURACIÓN
Rapidez	75%	80.5%
Atención Personal	70.5%	78.2%
Tecnología	61.7%	77.5%
Confianza	60.3%	60%
Comunicación	75%	77.1%
Instalaciones atractivas	60%	80.6%
Información	61.6%	72.5%
Satisfacción	63.5%	70.6%
	80.6%	90.3%

De los resultados obtenidos mediante el método SERVQUAL, se han detectado cinco áreas en las que los pres-



tadores de servicios turísticos deben de trabajar, las cuales son:

- Capacitación del personal (atención a clientes)
- Certificaciones (distintivos H y M)
- Merchandising (mejoramiento de las instalaciones y el punto de venta)
- Tecnología (uso de las TIC's, facturación electrónica, base de datos, etcétera)
- Promoción (programas de promoción y difusión)

PROPUESTAS O ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN DE LAS OPORTUNIDADES PRESENTADAS

Es importante mencionar que en el ámbito de los servicios turísticos la exigencia por parte de los consumidores turísticos muestran características muy específicas y esto es debido a que cuenta con experiencia y conocimientos previos de servicios turísticos que se le han proporcionado en los diferentes lugares a los que ha asistido y por lo consiguiente realiza una comparación inmediata entre los ya consumidos y los que está consumiendo.

Si implementa un programa que atienda las áreas ya identificadas se mejorará la calidad de los servicios turísticos de Nuevo Casas Grandes, permitiendo con ello crear ventajas competitivas, mejorar la percepción del cliente y crear vínculos o relaciones con el consumidor.

Las estrategias que se proponen deben ser atendidas de manera organizada y consensuada entre los empresarios, las organizaciones empresariales y el go-

bierno local, con la finalidad de mejorar la calidad del servicio de los sectores de hospedaje y restauración, dichas estrategias se mencionan a continuación:

- Hacer un convenio de colaboración entre la UACJ y las cámaras empresariales para ofertar cursos de capacitación en materia de mercadotecnia de servicios.
- Concientizar a los empresarios de la importancia de tener una mejor organización de los servicios que prestan con la finalidad de obtener recursos de programas federales.
- Buscar la certificación mediante los distintivos H y M que la Sector Federal contempla como paritarios para mejorar la calidad de los servicios.
- Seguimiento de las acciones realizadas de mercadotecnia de servicios para realizar una evaluación continua sobre el funcionamiento e implementación.

BIBLIOGRAFÍA

- Kotler Philip, Bloom Paul y Hayes Thomas. (2004). *El marketing de Servicios Profesionales*. Editorial Paidós, Barcelona.
- Lamb, Charles, Joseph Hair y Carl McDaniel. (2002). *Marketing*. 6ª Edición, Editorial International Thomson Editores, México.
- Lloréns, F.J., M.M. Fuentes. (2005). *Gestión de la calidad empresarial. Fundamentos e implantación*. Editorial Pirámide, Madrid.
- Lovelock, C., J. Reynoso, G. D'Andrea, L. Huete. (2004). *Administración de servicios: estrategias de marketing, operaciones y recursos humanos*. Pearson Educación, cuarta edición, México.
- Sandhusen L. Richard. (2002). *Mercadotecnia*. 1ª Edición, Editorial Continental, México.
- Stanton William, Michael Etzel y Bruce Walker. (2004). *Fundamentos de Marketing*. 13ª Edición, Editorial Mc Graw Hill, México.
- Zeithaml y Bitner (2002) *Marketing de servicios un enfoque de integración del cliente a la empresa*. 2ª Edición, Editorial McGrawHill, México.
- <http://www.aiteco.com/web/modelo-servqual-de-calidad-de-servicio/> (consultado el 13 de agosto de 2011)
- www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales (consultado el 14 de agosto de 2011)
- www.inegi.gob.mx (consultado el 14 de agosto de 2011)
- http://www.nuevocasasgrandes.gob.mx/Contenido/plantilla5.asp?cve_canal=6130&Portal=nuevocasasgrandes (consultado el 14 de agosto de 2011)
- http://www.sectur.gob.mx/es/sectur/sect_9231_distintivo_h (consultado el 14 de agosto de 2011)
- http://www.sectur.gob.mx/es/sectur/sect_Programa_Moderniza (consultado el 14 de agosto de 2011)



AJUSTE DE LA CALIFICACIÓN

del riesgo de mercado de las empresas más activas que cotizan
en la Bolsa Mexicana de Valores con la implementación de una red neuronal
artificial clasificadora

Esther Guadalupe Carmona Vega

RESUMEN

En México la aplicación de redes neuronales artificiales para medir el riesgo de mercado es un tema poco conocido y explorado. Por tal motivo, esta investigación parte de que si el riesgo sistémico es la pérdida que puede presentar un portafolio, un activo o un título en particular, originada por cambios y/o movimientos adversos que afectan su precio o valor final, entonces la medición del mismo.

El objetivo de este estudio puede llevarse a cabo con el uso de una red neuronal artificial de tipo clasificador planteada como la hipótesis a probar, que ayude

a establecer un ajuste a la medición y clasificación del riesgo de mercado mexicano con la aplicación de una red alimentada en su capa de entrada con 384 observaciones trimestrales utilizadas como el conjunto de datos correspondientes a las 16 empresas más activas y volátiles, de un total de 35 emisoras que conforman el Índice de Precios y Cotizaciones y que cotizaron en la Bolsa Mexicana de Valores de 2004 a 2009.

Los resultados de clasificación del riesgo de mercado (segmentados como bajo, medio y alto riesgo) obtenidos por la red muestran que las variables que contribuyen significativamente a la medición y clasificación del riesgo son la tasa de rendimiento requerida, los cetes a



91 días y los rendimientos accionarios en comparación con otras ya utilizadas anteriormente. Finalmente, la aportación original de este trabajo es que propone un ajuste a la medición del riesgo de mercado mexicano con el propósito de obtener información más objetiva para los inversionistas, acreedores, accionistas y demás organismos económicos y financieros que requieran de un índice más eficiente, que les permita una adecuada toma de decisiones.

Palabras clave: volatilidad, redes neuronales artificiales (RNA), riesgo de mercado, Índice de Precios y Cotizaciones (IPyC), Bolsa Mexicana de Valores (BMV), tasa cetes a 91 días, tasa de rendimiento requerida, Rendimiento accionario, beta, entidades calificadoras de riesgo (ECRs).

INTRODUCCIÓN

Para compensar el incremento de los niveles del riesgo de mercado, una inversión debe ofrecer la posibilidad de lograr mayores ganancias. Por lo tanto, si el inversionista se informa y decide asumir cierto peligro, tiene la probabilidad de obtener un rendimiento mayor. Éste es un principio fundamental en finanzas y se denomina relación riesgo/rendimiento.

Esta relación refleja la predisposición a aceptar ganancias y pérdidas (cambios, inseguridad, volatilidad) en el corto plazo, teniendo en mente una perspectiva de ganancia neta en el largo plazo, que será superior a las ganancias que se asocian con las inversiones estables (aquellas que no conllevan riesgos de pérdida). La estabilidad en sí misma está también sujeta a su propia forma de incertidumbre, un hecho muy a menudo no tomado en cuenta por los inversionistas que buscan la seguridad.

La volatilidad es una característica fundamental de las operaciones bursáti-

les modernas, cuyo cálculo y previsión es de vital importancia para los que en ellas operan. Ésta, es una medida de la velocidad de las mismas, que marca qué tan rápido se ajustan los precios de los activos financieros ante determinados hechos. Los mercados se mueven despacio o deprisa, considerándose como de baja o alta variabilidad.

DEFINICIÓN

Considerando que el riesgo de mercado es uno de los fenómenos más recurrentes en las finanzas, debido particularmente a la alta volatilidad que actualmente afecta a los mercados internacionales, es un tema que debe ser considerado de gran importancia para las unidades económicas en el mundo. México no debe ser la excepción y se le debe dar la importancia que implica, en una economía en constante movimiento, particularmente por las características de su entorno, que afecta fuertemente las operaciones financieras en los mercados bursátiles al tener movimientos fuertes en los precios de las acciones que constituyen sus capitales.

En los últimos años, los movimientos a la alza y a la baja en el tipo de cambio, y la variación en las tasas de interés, son algunos factores que elevan la crisis financiera que actualmente sigue afectando a las finanzas públicas y privadas. Esta situación se ha venido extendiendo fuertemente desde el año 2008 con los problemas del crédito hipotecario mundialmente conocido como un efecto de la economía estadounidense, que repercutió como onda de contagio principalmente en la economía local, provocando movimientos bruscos en los mercados de capitales, como la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) con fuertes implicaciones en el mercado internacional. Ahí, la mayoría de los accionistas e inversionis-

tas nacionales, paralelamente han tenido que enfrentar situaciones más riesgosas como los movimientos bursátiles de la bolsa de New York y el mercado asiático, por mencionar algunos, afectando directamente la estructura económica y financiera no solamente de los mercados sino de las economías a nivel mundial.

Este panorama de recurrentes crisis ha originado que dentro de los estudios financieros y económicos surjan nuevas propuestas de modelos de predicción que ajusten y reduzcan estas condiciones peculiares de volatilidad, y que contribuyan a resolver de manera objetiva los diferentes factores de riesgo de inversión de los grandes capitales que se mueven en las actividades de compra y venta de activos bursátiles. Con el transcurso del tiempo se ha podido obtener más información y nuevas metodologías que ayudan a una tener una mejor percepción de la variabilidad en el mercado, esto ha permitido contar con mayores elementos científicos para comprender la aparición de este fenómeno y minimizar sus efectos sobre los diversos entes económicos (Oddone, 2004).

De manera que en este estudio se aborda la medición y clasificación del riesgo de mercado bursátil mexicano, donde como en cualquier actividad de comercialización de instrumentos de inversión o financiamiento, la variación en el precio y el volumen de las transacciones es un movimiento que constantemente afecta las operaciones de la Bolsa Mexicana de Valores.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1. Establecer si la medición de la calificación del riesgo de mercado de las empresas más activas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, medido por la beta, puede clasi-



ficarse adecuadamente al aplicar un modelo de red neuronal artificial (RNA) clasificadora.

2. Calificar el riesgo de mercado mexicano aplicando un modelo de RNA para clasificarlo en varios niveles, y en estudios posteriores a éste se comparen los resultados obtenidos con las escalas que utilizan las principales entidades calificadoras de riesgo (ECR) en México, las cuales constituyen la base para que los agentes económicos tengan un indicador objetivo en las decisiones de inversión y financiamiento de las operaciones bursátiles.

HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Hipótesis H₀: El uso del modelo de redes neuronales artificiales en la medición del riesgo de mercado, utilizando las variables: tasa libre de riesgo (Cetes a 91 días), el rendimiento del mercado (RA) y la tasa de rendimiento requerida (K_j), reflejan de manera adecuada la clasificación y calificación de las emisoras seleccionadas, al ser comparado con la medición de las entidades calificadoras de riesgo (ECR) nacionales.

MARCO TEÓRICO

Esta investigación propone el modelo de redes neuronales artificiales clasificadoras como una herramienta innovadora de medición para clasificar y calificar de manera diferente el riesgo sistémico o de mercado.

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE RIESGO DE MERCADO

El riesgo de mercado de acuerdo con Moyer, Mcguigan y Kretlow (2004) se define como la pérdida que puede pre-

sentar un portafolio, un activo o un título en particular, originada por cambios y/o movimientos adversos en los factores de riesgo (entorno económico) que afectan su precio o valor final. Esto significa una disminución del patrimonio que puede afectar la viabilidad financiera de la entidad y la percepción que tiene el mercado sobre su estabilidad.

La afirmación anterior se basa en estudios previos sobre las diferentes acepciones del riesgo y su efecto en las variaciones sobre el rendimiento esperado de los títulos valor, ya que el riesgo supone que existe la posibilidad de que ocurra un evento desfavorable y que los rendimientos futuros reales sean diferentes de los rendimientos esperados (Moyer *et al.*, 2004).

La exploración es cuasi experimental, por tal motivo y por sugerencias de expertos en el área fue necesario ampliar la expectativa de estudio para demostrar que el riesgo de mercado no solamente contempla en su medición el precio de las acciones, el volumen de cotización y la tasa libre de riesgo, sino que también hay características económico-financieras que un inversionista está dispuesto a considerar cuando decide entrar al mercado, ya sea como oferente o demandante, tomando como premisa principal la rentabilidad esperada que le puede generar la tenencia de los títulos valor (acciones) que desee negociar. De esta manera, otro factor inherente en el proceso de negociación es el estudio de la beta, la cual mide la sensibilidad del movimiento del precio de una acción frente a variaciones en el mercado.

Por tanto, se sabe que la medición del riesgo sistémico en México se puede conocer a través de la beta del Índice de Precios y Cotizaciones, que muestra la evolución diaria del nivel general de precios de las acciones operadas en bolsa. La muestra del índice está integrada

por las 35 emisoras más representativas del sector accionario, mismas que se seleccionan bimestralmente de acuerdo al nivel de bursatilidad de los títulos operados, el cual toma en cuenta variables como: número de operaciones, importe negociado, días operados y razón entre el monto operado y el monto suscrito. Luego entonces, el motivo por el cual se utilizarán redes neurales es porque hasta ahora en el país la mayoría de los trabajos que existen sobre la medición del riesgo sistémico utilizan diseños convencionales que clasifican el riesgo de mercado tomando en cuenta la beta como el indicador más importante de la sensibilidad del mercado, representado por el Índice de Precios y Cotizaciones (IPyC); y como referencia para llevar a cabo la calificación del mismo, incluyen las variables correlacionadas: volumen de cotización y precios accionarios.

Para clasificar datos con atributos que están altamente correlacionados, las redes neuronales artificiales (RNA) han mostrado mejores habilidades de predicción en la valoración de los activos financieros, así como todo tipo de decisiones sobre categorización de los riesgos basados en datos históricos. Este modelo clasificador se desempeña mucho mejor que los estructurales tradicionales, como los mínimos cuadrados y los de volatilidad lineal tipo GARCH-Ms (Johnson *et al.*, 2005).

La aplicación de las RNA en actividades económicas se encuentra aún en un estado de desarrollo relativamente temprano, de modo que muchos de los trabajos que se efectúan actualmente se encuentran aún en fase de exploración. La red utilizada es una "red clasificadora", la cual ante un conjunto de patrones de entrada, responde con una clasificación de las variables dadas o la información que presenten éstos, con arreglo a un



conjunto finito de categorías (Hornik *et al.*, 1989).

Una red neuronal es un modelo matemático simplificado del sistema de procesamiento de información de un ser vivo. Una red neuronal está formada por un conjunto de unidades de procesamiento llamadas neuronas (Haykin, 1999).

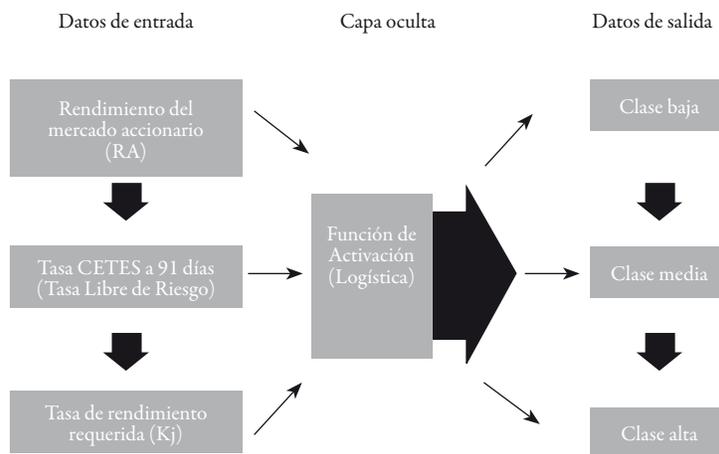
MARCO REFERENCIAL

Desde el año 2000 en adelante, investigadores las utilizan en la obtención de pronósticos, como es el caso de Chile, representado por Antonino F. Parisi y sus colaboradores (Parisi *et al.*, 2003), quienes estudiaron la capacidad de predicción en el signo de las variaciones semanales de los índices bursátiles CAC40, Hang Seng, KLSE, MMX, STI, Dow Jones Industry, S&P500, GDAX, Bovespa, Nikkei225 y FTSE100, obteniendo un nivel de predicción del 50%. Independientemente de la significancia estadística de la capacidad predictiva, las redes usadas elevaron la rentabilidad o redujeron las pérdidas.

En España, Pilar Corredor y Rafael Santamaría (2004) realizan comparaciones diversas en la predicción de las opciones sobre el índice IBEX 35, validando la eficiencia del mercado de opciones español por medio de un test con respecto a la predicción de volatilidad. En todos estos modelos predictivos, hay que destacar el trabajo de los Doctores Defu Zhang, Qingshan Jiang y Xin Li en 2004, quienes en sus investigaciones, diseñaron un modelo de RNA multicapa de propagación hacia atrás, proyectando las futuras tendencias en las actividades de compra y venta de valores, para una adecuada toma de decisiones.

Recientemente, en México Pilar Gómez y Alfonso Mendoza (2009) realizaron un trabajo de exploración sobre

Figura 1. Estructura de la RNA implementada, en la segunda etapa de la simulación.



Fuente: Elaboración propia.

las “Herramientas para el Pronóstico de la Calificación Crediticia de las Finanzas Públicas Estatales en México: Redes Neuronales Artificiales, Modelo PROBIT Ordenado y Análisis Discriminante”, obteniendo el segundo lugar en la categoría de Investigación del Premio Nacional de Mercados Financieros, organizado por la Bolsa Mexicana de Valores (BMV).

Como se observa, la mayoría de los estudios de RNA en las finanzas han aplicado redes optimizadoras de aprendizaje ya que pocos han usado las redes clasificadoras de reconocimiento de patrones que también aprenden; y dado que en los mercados la variabilidad en los precios de los instrumentos bursátiles genera el riesgo sistémico, para aminorarlo se utiliza la diversificación de las inversiones con el uso de portafolios de inversión, midiendo a través de la beta la covarianza del precio de una acción con respecto a la totalidad del mercado accionario para conocer el grado de riesgo.

Entonces, el inversionista casi de manera inmediata puede conocer si el activo o título valor es más riesgoso que

el mercado o no, por tanto, la utilización de un modelo de red neuronal clasificadora sería factible y adecuado para tal efecto, complementando el ajuste de la medición del riesgo sistemático con una adecuada escala de categorización y calificación, tomando en cuenta los criterios que subrayan las entidades calificadoras de riesgo (ECR's). La calificación del riesgo de mercado y la emisión del juicio sobre la misma, se realiza trimestralmente en el país por las ECR's oficiales, dentro de las que se encuentran principalmente el Standard and Poor's (S&P), Fitch, y Moody's de México.

METODOLOGÍA

El objetivo principal de este trabajo es mostrar los resultados de los conjuntos de entrenamiento y de prueba de la red en la fase experimental, en la etapa final de simulación utilizando como variables de entrada en las fases de entrenamiento y prueba las descritas en la hipótesis nula, para proponer una clasificación del riesgo sistémico y con ello



poder otorgarle una escala de calificación de bajo, medio y alto; con diferentes parámetros cuantitativos, comparando los resultados con la beta del IPyC como indicador representativo del riesgo de mercado accionario mexicano.

El paquete utilizado para llevar a cabo las etapas de simulación, es el Matlab 7.0 con el módulo de redes neuronales. La estructura de la red neuronal implementada en la etapa final de simulación, es una red con conexiones hacia delante (feedforward) de tres capas, comúnmente empleada en la literatura en problemas de clasificación. La red consta de una capa de entrada, una oculta y una de salida tal como se muestra en la figura 1.

CAPA DE ENTRADA DE LA RED

En la formación de la capa de entrada para alimentar a la red, el total disponible de observaciones trimestrales (marzo, junio, septiembre y diciembre) que se emplean como conjunto de datos consta de 384 correspondientes a las 16 empresas más activas o con alta volatilidad que cotizaron en la BMV en los años de 2004 a 2009, tal como se muestra en la tabla 1. Cabe señalar que, aunque la muestra del Índice de Precios y Cotizaciones que mueve a la BMV está integrada por las 35 emisoras más representativas del sector accionario, solo se escogieron las más volátiles.

Tabla 1. Empresas más activas que han cotizado en la BMV de 2004 a 2009.

NOMBRE DE LA EMISORA	CLAVE DE PIZARRA O COTIZACIÓN
América Móvil L	(AMXL.MX)
Cemex CPO	(CEMEXCPO.MX)
Telmex L	(TELMEXL.MX)
Grupo México B	(GMEXICOB.MX)
Walmart V	(WALMEXV.MX)
Empresas ICA	(ICA.MX)
Grupo Televisa CPO	(TLEVISACPO.MX)
Consorcio Ara	(ARA.MX)
Mexichem	(MEXCHEM.MX)
Fomento Económico Mexicano UTS	(FEMSAUBD.MX)
Soriana-B	(SORIANAB.MX)
Corporación Geo B Controladora CPO Comercial Mexicana	(GEOB.MX)
Kimberly Clark A	(COMERCIUBC.MX)
Grupo Modelo C	(KIMBERA.MX)
Carso Global Telecom A1	(GMODELOC.MX)
	(TELECOMA1.MX)

Fuente: Elaboración propia.

Cada observación consta de “*n*” variables. Así que, para corroborar la selección de las observaciones empleadas se tomaron los periodos con mayor volatilidad, y la elección de éstos fue realizada primero mediante inspección visual y posteriormente comprobada por medio de estadística paramétrica, utilizando la desviación estándar de los mismos. Además, cada observación fue etiquetada empleando el valor de su beta, considerado como el indicador del grado de riesgo del mercado.

El intervalo de etiquetamiento fue determinado de tal forma que las observaciones etiquetadas se balancearan, es decir, existiera el mismo número de observaciones para cada etiqueta. Cada etiqueta representa una clase que puede ser: baja, media o alta dependiendo del nivel de riesgo de mercado, y de común acuerdo con el criterio tomado por las entidades calificadoras de riesgo (ECR's). El intervalo de etiquetamiento se muestra en la tabla 2.

Los intervalos fueron ajustados experimentalmente de tal forma que el número de observaciones de cada clase quedaran balanceadas. De otra forma el porcentaje de predicción podría verse afectado al tener una clase dominante. Las variables de entrada empleadas para alimentar la red neuronal y tratar de lograr el porcentaje de clasificación

Tabla 2. Parámetros para que la RNA realizara la clasificación de riesgo de mercado.

ETIQUETA DE LA CLASE	CATEGORIZACIÓN DE LAS CLASES OBJETIVO	INTERVALO UTILIZADO CON BETAS HISTÓRICAS
Clase 3	Riesgo bajo	Menor a una beta de 0.70
Clase 2	Riesgo medio	Mayor a una beta de 0.70 y menor o igual a una beta de 1.14
Clase 1	Riesgo alto	Mayor a una beta de 1.14

Fuente: Elaboración propia.



adecuado para el riesgo de mercado son las que utiliza el Modelo de Valuación de Activos de Capital, por sus siglas en inglés CAPM (Capital Assets Pricing Model) (Moyer *et al.*, 2004), que se denota como:

$$K_j = \hat{r}_f + \beta(\hat{r}_m - \hat{r}_f) \quad (1)$$

Donde:

K_j es la tasa de rendimiento requerida por el inversionista de cada emisora (K_j),

\hat{r}_f es la tasa CETES a 91 días tomada como la Tasa Libre de Riesgo (CETES),

β es la beta de cada acción,

\hat{r}_m es el rendimiento esperado del mercado, es decir, el rendimiento accionario de las compañías tomadas como muestra (RA).

El conjunto de datos para alimentar la red neuronal fue dividido en dos subconjuntos: de entrenamiento y de prueba; la selección de los elementos de cada subconjunto fue realizada de manera aleatoria.

1. Conjunto de entrenamiento: Porcentaje de datos empleados para que la red aprenda el problema, se tomó el 80% de los ejemplos, siendo denotado como conjunto dentro de la muestra, equivalentes a 307 observaciones.
2. Conjunto de prueba: Datos no incorporados anteriormente, son el resto de los ejemplos que son usados para probar la capacidad de clasificación de la red, ante otros que nunca ha visto, para lo cual se utiliza el 20% restante, denotado como fuera de la muestra, equivalentes a 77 observaciones.

CAPA OCULTA DE LA RED

Para la operación de la capa oculta de la red el número de neuronas de la capa oculta es determinado experimentalmente. La función de activación de cada neurona es la función logística, que emplea funciones sigmoidales las cuales son un conjunto de funciones no lineales, crecientes, monótonas y acotadas destacándose que esta función es la más común y de uso generalizado. La función sigmoideal es definida como:

$$f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}} \quad (2)$$

La función logística está acotada entre 0 y 1. Los pesos sinápticos de la red fueron inicializados aleatoriamente siguiendo una distribución normal. El algoritmo de entrenamiento empleado es el algoritmo de retropropagación de gradiente conjugado escalado descrito en Moller (1993).

La red de tres capas (una de entrada, una oculta y una de salida) es la más comúnmente empleada en la literatura debido a que en los trabajos de Cybenko (1989) y Hornik *et al.* (1991) se establece que toda función continua acotada puede ser aproximada con un error ínfimo por una red de sólo una capa oculta con una función de activación de tipo sigmoideal. El postulado anterior es conocido como teorema de aproximación universal.

El algoritmo de retropropagación de gradiente conjugado escalado fue elegido debido a la rápida convergencia hacia una solución ya que tiene una complejidad computacional menor. Moller (1993), demostró que su algoritmo es más eficiente que el algoritmo de retropropagación estándar usado comúnmente con redes neuronales, además de que muestra una convergencia superlineal en la mayoría de los problemas. El algoritmo

utilizado para efectos de la investigación se describe a continuación:

1. Se eligen un vector de pesos w_l y escalares $\sigma > 0$,

$$\lambda_1 > 0$$

$$\text{y } \bar{\lambda}_1 = 0 \quad (3)$$

Se establece

$$p = r_1 = -E'(w_l),$$

$$k = 1 \text{ y}$$

$$success = true \quad (4)$$

2. Si $success = true$ entonces se calcula la segunda derivada:

$$\sigma_k = \frac{\sigma}{|p_k|} \sigma_k = \frac{\sigma}{|p_k|} \quad (5)$$

$$s_k = \frac{E'(w_k + \sigma_k p_k) - E'(w_k)}{|\sigma_k|} \quad (6)$$

$$\delta_k = p_k^T s_k \quad (7)$$

3. Se escala s_k :

$$s_k = s_k + (\lambda_k - \bar{\lambda}_k) p_k \quad (8)$$

$$\delta_k = \delta_k + (\lambda_k - \bar{\lambda}_k) |p_k|^2 \quad (9)$$

4. Si $\delta_k \leq 0$ entonces hacer la matriz Hessiana definida positiva:

$$s_k = s_k + (\lambda_k - 2 \frac{\delta_k}{|p_k|^2}) p_k \quad (10)$$

$$\bar{\lambda}_k = 2(\lambda_k - \frac{\delta_k}{|p_k|^2}) \quad (11)$$

$$\delta_k = -\delta_k + \lambda_k |p_k|^2 \quad (12)$$



$$\lambda_k = \bar{\lambda}_k \quad (13)$$

5. Se calcula el tamaño del paso:

$$\mu_k = p_k^T r_k \quad (14)$$

$$\alpha_k = \frac{\mu_k}{\delta_k} \quad (15)$$

5. Se calcula el parámetro de comparación:

$$\Delta_k = \frac{2\delta_k[E(w_k) - E(w_k + \alpha_k p_k)]}{\mu_k^2} \quad (16)$$

6. Si $\Delta_k \geq 0$, entonces una reducción del error puede ser hecha:

$$w_{k+1} = w_k + \alpha_k p_k \quad (17)$$

$$r_{k+1} = -E'(w_{k+1}) \quad (18)$$

$$\bar{\lambda}_k = 0 \quad (19)$$

$$success = true \quad (20)$$

7. Si $k \bmod N = 0$, entonces se reinicia el algoritmo:

$$p_{k+1} = r_{k+1}; \quad (21)$$

de lo contrario, se crea una nueva dirección del conjugado:

$$\beta_k = \frac{|r_{k+1}|^2 - r_{k+1}^T r_k}{\mu_k} \quad (22)$$

$$p_{k+1} = r_{k+1} + \beta_k p_k \quad (23)$$

8. Si $\Delta_k \geq 0.75$, entonces se reduce el parámetro de escalamiento:

$$\lambda_k = \frac{1}{2} \lambda_k \quad (24)$$

de lo contrario, no es posible reducir el error:

$$\bar{\lambda}_k = \lambda_k \quad (25)$$

$$success = false \quad (26)$$

9. Si $\Delta_k < 0.25$, entonces se incrementa el parámetro de escalamiento:

$$\lambda_k = 4\lambda_k. \quad (27)$$

10. Si la dirección del descenso de gradiente $r_k \neq 0$, entonces se establece

$$k = k + 1 \text{ e ir a 2.} \quad (28)$$

11. De lo contrario, terminar y regresar w_{k+1} como el mínimo deseado, donde:

p_k es un subconjunto de un sistema conjugado

$E(\cdot)$ es una función de error global (MSE)

$E'(\cdot)$ es la primera derivada de la función de error $E(\cdot)$

Se realizaron múltiples experimentos para determinar el número de neuronas de la capa oculta; la búsqueda del número de neuronas adecuado para el problema de clasificación en cuestión fue efectuada en un intervalo de 15 a 20 neuronas, formando un total de 5 redes neuronales; se llevaron a cabo 20 experimentos por cada red neuronal; cada experimento es realizado cambiando los pesos sinápticos aleatorios iniciales de cada red neuronal.

La red que obtuvo el menor error durante el entrenamiento fue la red neuronal de 18 nodos en la capa oculta, con un 80% del total de las observaciones empleadas. La tabla 3 representa la matriz de confusión del promedio de los 20 experimentos de esa red sobre el conjunto de entrenamiento.



Tabla 3. Matriz de confusión de la clasificación del conjunto de entrenamiento.

		MATRIZ DE CONFUSIÓN			
		Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto	
SALIDA DE LA RED	Riesgo bajo	89	13	1	86.41%
		28.99%	4.23%	0.33%	13.59%
	Riesgo medio	18	68	17	66.02%
		5.86%	22.15%	5.54%	33.98%
	Riesgo alto	13	11	77	76.24%
		4.23%	3.58%	25.08%	23.76%
	74.17%	73.91%	81.05%	76.22%	
	25.83%	26.09%	18.95%	23.78%	
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto		
	Clase objetivo				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Matriz de confusión de la clasificación del conjunto de prueba.

		MATRIZ DE CONFUSIÓN			
		Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto	
SALIDA DE LA RED	Riesgo bajo	20	3	0	86.96%
		25.97%	3.9%	0%	13.04%
	Riesgo medio	4	17	5	65.38%
		5.19%	22.08%	6.49%	34.62%
	Riesgo alto	4	4	20	71.43%
		5.19%	5.19%	25.97%	28.57%
	71.43%	70.83%	80.00%	74.02%	
	28.57%	29.17%	20.00%	25.98%	
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto		
	Clase objetivo				

Fuente: Elaboración propia.

La determinación de los nodos es realizado experimentalmente. Se prueban diferentes números de nodos en la capa oculta, con el fin de determinar cuál es la mejor configuración para el problema en cuestión. Debe tenerse en cuenta, que si el número de nodos es muy alto, se corre el riesgo de sobreajustar la red a los datos dados perdiendo generalización. La generalización se refiere a la capacidad de la red de poder predecir una clase, dado un valor que no forma parte de la muestra de entrenamiento (Haykin, 1999).

El error de cada experimento es determinado mediante el error cuadrático medio o *mean squared error* (MSE, por sus siglas en inglés). El MSE es una medida de desempeño empleada comúnmente al evaluar la eficacia de clasificación

de una red neuronal que mide la eficacia de la red de acuerdo a la media de los errores cuadrados, teniendo en cuenta que los conjuntos de entrenamiento y de prueba son mutuamente excluyentes. La tabla 4 representa la matriz de confusión del promedio de los 20 experimentos de la red de 18 nodos, sobre el conjunto de prueba.

CAPA DE SALIDA DE LA RED

Para mostrar los resultados de la capa de salida de la red, cuyo resultado es la determinación de las clases del riesgo de mercado en bajo, medio y alto, se obtuvieron como resultados globales de clasificación en las fases de entrenamiento y prueba los siguientes datos:

- Número de ejemplos clase 1 (riesgo bajo): 127 observaciones (beta menor a 0.70)
- Número de ejemplos clase 2 (riesgo medio): 129 observaciones (beta de 0.70 y menor o igual a una beta de 1.14)
- Número de ejemplos clase 3 (riesgo alto): 128 observaciones (beta mayor a 1.14)

DISCUSIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

El mejor resultado de las simulaciones efectuadas en el subconjunto de entrenamiento de los casos (suma diagonal de la matriz de confusión), señala una efectividad de clasificación para el conjunto dentro de la muestra de 76.22% de ejemplos correctamente clasificados. Mientras que para las clases objetivo, se obtuvieron los siguientes porcentajes de ejemplos correctamente clasificados: 28.99% de riesgo bajo, 22.15% de riesgo medio y 25.08% de riesgo alto, tal como se observa en la matriz de confusión de la tabla 3.

El mejor resultado de las simulaciones efectuadas en el subconjunto de prueba de los casos (suma diagonal de la matriz de confusión), señala una efectividad de clasificación para el conjunto fuera de la muestra de 74.02% de ejemplos correctamente clasificados. Mientras que para las clases objetivo, se obtuvieron los siguientes porcentajes de ejemplos correctamente clasificados: 25.97% de riesgo bajo, 22.08% de riesgo medio y 25.97% de riesgo alto, tal como se observa en la matriz de confusión de la tabla 4.



RESULTADOS OBTENIDOS

La red neuronal de 18 nodos en la capa oculta, obtuvo un promedio de acierto total (incluye conjunto de entrenamiento y conjunto de prueba) de 75.96%, con una desviación estándar promedio de 24.94, con respecto al promedio de error.

- De conformidad con los resultados obtenidos en la fase final de la simulación, las variables K_j, K_j , CETES y RA contribuyen a la clasificación del riesgo de mercado en gran medida; en comparación con las otras variables utilizadas en etapas de simulación efectuadas con anterioridad, tales como: Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIEE), Tipo de cambio (TC), y Rendimiento accionario (RA).
- De acuerdo con la revisión de la literatura realizada, cuando una red alcanza un nivel de clasificación del 70% o más en las fases de entrenamiento y de prueba, ya se consideraría oportunamente viable o aceptable para efectos de este tipo de investigación (Gómez y Mendoza, 2009). No obstante, se recomienda probar otras variables que pudieran ayudar a aumentar el porcentaje de aciertos, si se cree factible y pertinente, conforme a las consideraciones que para tal efecto se recaben de las opiniones de expertos en el área. Sin embargo, es conveniente enfatizar que, con el nivel de categorización del riesgo de mercado obtenido hasta el momento, se ha probado la hipótesis nula.
- Con la comparación de los resultados de clasificación de este estu-

dio con los que emiten las ECR's, se da continuidad a este proyecto de investigación como parte final del proceso exploratorio sobre el ajuste de la calificación del riesgo sistemático de las emisoras más activas que cotizan en el mercado bursátil mexicano, cuyo comparativo será mostrado en un artículo posterior.

CONCLUSIONES PRELIMINARES

El resultado integral de esta investigación propone un ajuste a la medición del riesgo de mercado mexicano, con el propósito de obtener información más objetiva para los inversionistas, acreedores, accionistas y demás organismos económicos y financieros, que requieran de un índice más eficiente que les permita una adecuada toma de decisiones. La contribución original consiste en que no hay antecedentes sobre trabajos o investigaciones en la medición del riesgo de mercado en México, aplicándose un modelo de RNA clasificadora para incentivar la búsqueda de nuevos modelos en su calificación; sólo algunos estudios se han enfocado a la medición de la rentabilidad de los activos y la solvencia empresarial.

En lo referente al tema que se presenta, no se ha realizado ningún trabajo formal hasta el momento, por lo que este estudio es una contribución original sobre la apertura de una nueva línea de investigación económica y financiera, con un método inédito para el ajuste de la medición del riesgo en el mercado bursátil nacional. El impacto social esperado de este trabajo tiene los siguientes objetivos:

1. Fomentar la investigación en el desarrollo y la formación de nuevos profesionales de la economía, estableciendo innovadoras estrategias financieras que promuevan mayores conocimientos acerca de las finanzas, conceptualizándolas más desde una perspectiva creativa, aportando y fundamentando el pensamiento científico.
2. Introducir y desarrollar en México una visión diferente en la medición tradicional del riesgo de mercado, incentivando la utilización de RNA dentro del ámbito de las finanzas, al promover el descubrimiento de nuevas líneas de investigación.
3. La originalidad del trabajo no está centrada únicamente en la medición del riesgo de mercado mexicano en sí, ya que también se enfoca en la aplicación de un modelo de red clasificadora para ajustar su medición, clasificándolo en escalas de bajo, medio y alto, tomando en cuenta los criterios de calificación que emiten para tal efecto las principales ECR's en el país. Esta fase de la investigación se desarrollará en otro trabajo posteriormente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Corredor, P. y Santamaría, R. (2004). "Forecasting Volatility in the Spanish Option Market". *Applied Financial Economics*, 14, 1-11.
- Gómez, P. y Mendoza, A. (2009). *Herramientas para el pronóstico de la calificación crediticia de las finanzas públicas estatales en México: redes neuronales artificiales, Modelo PROBIT ordenado y análisis discriminante*. Comité de Investigación del Premio Nacional de Mercados Financieros de la



- Bolsa Mexicana de Valores. Artículo de Divulgación, año II. volumen II, julio-diciembre de 2010, pp. 1-37.
- Haykin, S. (1999). *Neural Networks. A Comprehensive Foundation*. USA: MacMillan College Publishing Company.
- Hornik, K., Stinchcombe, M. y White, H. (1989). "Multilayer feedforward networks are universal approximators". *Neural Networks*, no. 2, pp. 359-366.
- Johnson, C. y Vergara, R. (2004). *Política monetaria en una economía emergente con redes neuronales: el caso de Chile*. Manuscrito, Chile: UAI-UC.
- Moyer, C., Mcguigan, J. y Kretlow, W. (2004). *Administración Financiera Contemporánea*. Novena Edición. México: Editorial Thompson, pp. 178-190.
- Oddone, C.N. (2004). "Mercados emergentes y crisis financiera internacional: el caso argentino a la luz de las experiencias de México y el sudeste asiático". *Eumed-net*. Buenos Aires, Argentina.
- Parisi, A., Parisi, F. y Guerrero, J. L. (2003). "Redes neuronales en la predicción de índices bursátiles internacionales: un análisis de la estabilidad de los pesos". *El Trimestre Económico, LXLX* (280), octubre-diciembre, pp. 721-744.
- Zhang, D., Jiang, Q. y Li, X. (2004). "Application of Neural Networks in Financial Data Mining". *International Journal of Computational Intelligence*, vol. 1 (2), pp. 116-119.



NORMAS PARA AUTORES

El Comité Editorial de RUA acoge con gusto propuestas de artículos para publicar. Por favor, consulte las siguientes normas al preparar sus documentos:

1. Los trabajos a presentar en RUA deberán ser inéditos.
2. Una vez que la revista publica el artículo, los derechos del autor pasan a ser propiedad de la UACJ.
3. Los artículos pueden ser de fondo o comunicaciones breves, los cuales deberán referirse al área de ciencias administrativas, ajustándose al dictamen del Comité Editorial, el que evalúa su calidad y decide sobre la pertinencia de su publicación.
4. No se devuelven los originales.
5. Los trabajos deben ajustarse a los siguientes requisitos:
 - a) Título del trabajo, breve y conciso, máximo 6 palabras.
 - b) Nombre del autor o autores.
 - c) Correo electrónico de cada colaborador.
 - d) Adscripción (institución, departamento y/o coordinación).
 - e) Indicar grado máximo de estudios y área de especialización.
 - f) Asentar en la portada los siguientes datos: Institución que representa, Título del escrito, naturaleza del trabajo: artículo, reseña u otros; nombre del autor o autores, lugar y fecha.
 - g) Dirección para correspondencia que incluya: teléfono, fax y correo electrónico.
 - h) Adjuntar el texto en disquet idéntico en Word y presentar el original impreso con cuerpo justificado, en letra Times New Roman, 12 puntos, a doble espacio, numerando cada página desde la portada.
 - i) La extensión debe ser de preferencia mayor de 15 cuartillas y menor de 30, considerando páginas de 26 líneas y 64 golpes por cada línea
 - j) Los cuadros y el trazado de gráficas deberán estar elaborados en Excel para Windows, indicando el nombre de cada uno de ellos (incluyendo un archivo por cuadro o gráfica). Asimismo, las ilustraciones, cuadros y fotografías deben referirse dentro del texto, enumerarse en el orden que se cita en el mismo, e indicar el programa de cómputo en el que están elaborados. Estos deben explicarse por sí solos, sin tener que recurrir al texto para su comprensión; no incluir abreviaturas, indicar las unidades y contener todas las notas al pie y las fuentes completas correspondientes.
 - k) Las referencias bibliográficas deben asentarse de la forma convencionalmente establecida en español, es decir, indicando éstas en el cuerpo del texto de la siguiente manera: Apellido del autor, fecha: número de páginas (Foucault, 1984:30-45). La bibliografía completa se presenta sin numeración al final del artículo.
 - l) Al citar los títulos de libro, se deben utilizar mayúsculas sólo al inicio y en nombres propios, para los títulos en el idioma inglés, se respetará la ortografía original.
 - m) Al menos la primera vez, se debe proporcionar la equivalencia completa de las siglas empleadas en el texto, en la bibliografía y en los cuadros y las gráficas.
 - n) El autor debe anexar una carta debidamente firmada donde manifieste que está de acuerdo en que su escrito sea sometido a arbitraje, así como da la facultad al director de RUA para modificar el contenido. Es necesario

además que se declare que el escrito presentado es inédito y se manifestará que se ceden los derechos.

- o) Distribuir los datos de las referencias bibliográficas de la siguiente manera:

FICHA DE LIBRO

Apellidos, nombre del autor. *Título del libro*. Lugar de edición: Editorial, año, número de páginas.

Ejemplos:

Foucault, Michel. *Las palabras y las cosas*. México: Siglo XXI, 1984, pp. 30-45.

Levine, Frances. "Economic perspectives on the Comanchero trade". En: Katherine A Spielmann (ed.). *Farmers, hunters and colonists*. Tucson, AZ: The University of Arizona Press, 1991, pp. 155-169.

FICHA DE REVISTA

Apellidos, nombre del autor. "Título del artículo". *Nombre de la revista*, número, volumen, fecha, número de páginas.

Ejemplos:

Conte, Amedeo G. "Regla constitutiva, condición, antinomia". *Nósis*, núm. 18, vol. 9, enero-junio 1997, pp. 39-54.

Krotz, Esteban. "Utopía, asombro y alteridad: consideraciones metateóricas acerca de la investigación antropológica". *Estudios sociológicos*, núm. 14, vol. 5, mayo-agosto 1995, pp. 283-302.

CONTRIBUCIONES EN TEXTOS ELECTRÓNICOS, BASES DE DATOS Y PROGRAMAS INFORMÁTICOS

Responsable principal (de la contribución). "Título" [tipo de soporte]. En: Responsable principal (del documento principal). Título. Edición. Lugar de publicación: editor, fecha de publicación, fecha de actualización o revisión [fecha de consulta]**. Numeración y/o localización de la contribución dentro del documento fuente. Notas*. Disponibilidad y acceso**. Número normalizado*

Ejemplo:

Political and Religious Leaders Support Palestinian Sovereignty Over Jerusalem. IN Eye on the Negotiations [en línea]. Palestine Liberation Organization, Negotiations Affairs Department, 29 August 2000 [ref. de 15 agosto 2002]. Disponible en Web: <<http://www.nad-plo.org/eye/pol-jerus.html>>.