

TÓPICOS SELECTOS DE LAS ORGANIZACIONES: UNA VISIÓN ACADÉMICA

YENIT MARTÍNEZ GARDUÑO
ALBERTO GARDUÑO MARTÍNEZ
ANTONIO SÁMANO ÁNGELES
PEDRO ENRIQUE LIZOLA MARGOLIS
(COMPILADORES)



TÓPICOS SELECTOS DE LAS ORGANIZACIONES: UNA VISIÓN ACADÉMICA

Yenit Martínez Garduño
Alberto Garduño Martínez
Antonio Sámano Ángeles
Pedro Enrique Lizola Margolis

(COMPILADORES)



TÓPICOS SELECTOS DE LAS ORGANIZACIONES: UNA VISIÓN ACADÉMICA

Primera edición, 2019

D.R.© Yenit Martínez Garduño, Alberto Garduño Martínez, Antonio Sámano
Ángeles y Pedro Enrique Lizola Margolis (Compiladores)

Diseño y diagramación: Bonobos Editores S. de R.L. de C.V.
<http://www.riosubterraneo.com.mx>

ISBN: 978-607-8532-57-5

Publicación financiada con recursos PFCE 2019

*El contenido de cada uno de los apartados de este libro es responsabilidad
exclusiva de su(s) autor(es).*

*Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización
escrita de los titulares de los derechos patrimoniales.*

Impreso en México
Printed in Mexico

ÍNDICE

PRÓLOGO	7
----------------------	---

Capítulo I. Tópicos fundamentales de matemáticas financieras

Pedro Enrique Lizola Margolis

Yenit Martínez Garduño

Filiberto Enrique Valdés Medina.....	11
--------------------------------------	----

Capítulo II. Las crisis bursátiles y la transmisión de los mercados

Pedro Enrique Lizola Margolis

Yenit Martínez Garduño

Efraín Jaramillo Benhumea.....	55
--------------------------------	----

Capítulo III. Optimización de un portafolio de inversión de un algoritmo de evolución diferencial

Juan Fernando García Mejía

Everardo Granda Gutiérrez

Yenit Martínez Garduño.....	89
-----------------------------	----

Capítulo IV. Tendencias del financiamiento para las pymes

María del Rosario Demuner Flores.....	99
---------------------------------------	----

Capítulo V. Pronóstico de tendencias del mercado accionario. Un panorama global de su estudio

Efraín Jaramillo Benhumea

Filiberto Enrique Valdés Medina

Pedro Enrique Lizola Margolis.....	115
------------------------------------	-----

Capítulo VI. Tendencias del dinero Fiat hacia finales de la segunda década del siglo XXI: una aproximación teórica basada en Business Intelligence

Carlos Alberto Baltazar Vilchis

Antonio Sámano Ángeles.....127

Capítulo VII. Cambio en el régimen fiscal de las instituciones privadas dedicadas a la enseñanza: oportunidad para incrementar la recaudación en México

Alberto Garduño Martínez

Nephtalí Pierre Romero Navarrete.....145

Capítulo VIII. Efecto financiero en las empresas del sector industrial de la BMV por la transición del régimen de consolidación fiscal al régimen opcional en 2014

Marcela Jaramillo Jaramillo

Francisco Jaimes Millán

Nadia Janeth González Cruz.....165

Capítulo IX. Acciones de responsabilidad social empresarial de las mipymes en zonas rurales

María de los Angeles Gil Antonio

Alba Cruz López.....181

Capítulo X. Las organizaciones del tercer sector y la responsabilidad social: un acercamiento teórico

Zugaide Escamilla Salazar

Diana del Consuelo Caldera González

Fidencio Ochoa Flores.....195

Capítulo XI. Conceptos e interrelaciones entre ciencia, técnica, tecnología e innovación

Héctor Ruiz Ramírez.....203

PRÓLOGO

En una economía interdependiente y globalizada, temas como el valor del dinero, las crisis bursátiles, la optimización de portafolio de inversión, el cuestionamiento al dólar como moneda de intercambio, los cambios fiscales, la nueva revolución tecnológica y el rol de las pequeñas y microempresas, cobran vigencia en un mundo donde lo único constante es el cambio. Estas temáticas están presentes en el trabajo colectivo que el Centro Universitario UAEM Atlacomulco publica para beneplácito de la comunidad universitaria.

En 2016, la empresa consultora global *Price Water House Coopers (PwC)*, en su Reporte “Cinco megatendencias y sus posibles implicaciones”, señalaba que en 2050 el 21% de la población mundial será mayor de 60 años, y México no es ajeno a esta situación. Los datos revelan que dentro de tres décadas las personas de la tercera edad serán 32.4 millones, mientras que en 2015 eran 8.5 millones.

¿Tiene relación el dinero y el crecimiento demográfico? En nuestro país, lo que percibe más de la mitad de los pensionados es que no les alcanza para cubrir sus necesidades elementales. Es por todos conocido que el crecimiento demográfico de la población adulta tiene efectos económicos, de salud y sociales. Si bien los autores de este libro vinculan este tema con variables macroeconómicas como ahorro, inversión, inflación, tasa de interés, rendimiento, riesgo, etc., sería muy interesante analizarlo desde la perspectiva de políticas públicas, pues todos sabemos que la precariedad de las pensiones está en correspondencia con el gasto del Estado, que debe proteger y garantizar la calidad de vida de este segmento de la población. Regularmente, cuando se habla de crisis, se hace hincapié en el lado financiero-bursátil. Sin embargo, las crisis tienen múltiples facetas: alimentaria, migratoria, ecológica y cambio climático, gobernabilidad, etc., y existe consenso entre los expertos que estas crisis se retroalimentan entre sí y forman un círculo vicioso que se hace global. Los mercados son interdependientes y ante cualquier proceso de inestabilidad, volatilidad e incertidumbre provocan euforia en algunos y pánico en otros.

Los mercados también han evolucionado. Del mercado físico han pasado al mercado virtual como resultado del avance de la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). Con la nueva revolución tecnológica, los mercados bursátiles operan (órdenes de compra y venta) en tiempo real, y la distancia no existe. Por eso, cuando se produce una crisis en un mercado arrastra a los otros, lo que se conoce como el efecto dominó.

Es importante comentar que en el proceso de euforia y pánico no todos pierden; hay ganadores que capitalizan el terror, espanto, miedo y la histeria que se provoca cuando una burbuja bursátil explota. Oriol Amat señala que una crisis es el momento donde una mala decisión puede ser nefasta y, en cambio, es cuando suelen presentarse las grandes oportunidades.

Evidentemente, todo inversionista que concurre al mercado bursátil va tras una ganancia, un rendimiento más allá de lo que ofrecen otros mercados. Lo correcto es optimizar el portafolio de inversión. Solamente con el propósito de profundizar sobre el tema, comento que en 2009, Emanuel Derman, físico de formación, y Paul Wilmont, de la Universidad de Oxford, escribieron “El manifiesto de los modeladores financieros”. Los especialistas decían que el uso apropiado de los modelos requiere de una buena dosis de sentido común

y ser consciente de sus limitaciones. En sentido figurado afirmaban que: “un mazo puede ser maravilloso para colocar vías de tren, pero no nos servirá para clavar los clavos de los que colgar un cuadro”.

El 15 de agosto de 1971, el presidente Richard Nixon dio por terminada la convertibilidad del dólar, lo cual puso fin a la época del patrón oro en el mundo. Desde esa fecha el dinero dejó de ser fiduciario (dinero con respaldo) y pasó a ser dinero fiat (dinero sin respaldo tangible); es decir, su valor lo otorga la autoridad monetaria por convenio o decreto.

Los países, tradicionalmente, diversifican sus reservas internacionales entre metales preciosos (oro y plata) y monedas duras de fácil conversión (dólares y euros). Ante un dólar sin respaldo real del oro, los países industrializados (Alemania, Francia) y emergentes (China y Rusia) han comenzado a demandar el metal amarillo, cada vez cuestionan a la divisa verde como moneda de intercambio mundial y junto con organismos institucionales reclaman un nuevo orden económico mundial. Sin embargo, es predecible que la moneda norteamericana mantenga su liderazgo por un buen tiempo, pues si bien es cierto que en el campo económico ha cedido terreno, mantiene intacta su supremacía militar; basta con mirar lo sucedido últimamente en el Medio Oriente. Ni el bloque europeo ni el asiático son capaces de ser contrapeso de las decisiones militares norteamericanas.

El trabajo colectivo de este libro también pone sobre la mesa a las micros, pequeñas y medianas empresas (mipymes). En el caso de nuestro país, las mipymes, en su gran mayoría, se encuentran en el sector terciario (comercio, principalmente) y en menor cuantía en el sector industrial. Por todos es conocida la problemática que enfrentan estas unidades económicas. El financiamiento es el elemento clave para que este grupo de empresas despeguen y se conviertan en motor de la economía, como lo son en Italia, Japón y Corea, donde hacen sinergias con empresas tractoras y se complementan con políticas públicas que crean un clima de negocios favorable.

Analizar la responsabilidad social empresarial (RSE) en mipymes rurales resulta interesante y a la vez audaz. Como se dice en la investigación, muy poco se ha estudiado sobre esta temática y vale la pena abrir camino en este segmento. En el campo mexicano las grandes empresas rurales se encuentran en la zona centro y norte del país ligadas a productos de exportación (aguacate, jitomate, chile, limón, tequila, principalmente). En la región sur, las mipymes se vinculan con el mercado interno y en su mayoría tienen baja producción. Independientemente del tamaño, hablar de RSE en empresas rurales es un buen ejercicio, pero nos enfrentamos a muchas limitaciones propias del sector.

Complementa la temática de este libro el análisis acerca de la tributación en México con temas actuales, que nos llevan a la reflexión sobre este aspecto tan importante de la vida económica del país.

Yuval Noah Harari –autor *De animales a dioses* y *Homo Deus*, libros traducidos a 45 idiomas–, en su última publicación *21 lecciones para el siglo XXI*, al escudriñar sobre el devenir tecnológico, dice que las revoluciones paralelas en la tecnología de la información y en la biotecnología nos enfrentan a los mayores retos que nuestra especie ha encontrado nunca. La fusión de la infotecnología y la biotecnología puede hacer que pronto miles de millones de humanos queden fuera del mercado de trabajo y los algoritmos de macrodatos

pueden crear dictaduras digitales en las que todo el poder esté concentrado en las manos de una élite minúscula al tiempo que la mayor parte de la gente padezca no solo explotación, sino algo muchísimo peor: irrelevancia.

No cabe duda de que la revolución tecnológica está modificando el quehacer cotidiano. Hay cambios vertiginosos en cualquier ámbito de la vida donde existen ganadores y perdedores, beneficiados y perjudicados. El desafío para nuestra economía es cómo engancharnos a esta megatendencia con el menor costo posible desde la perspectiva estatal, regional, nacional y global.

Este proyecto conjunto retoma el tópico de ciencia, técnica, tecnología e innovación, clarifica los conceptos, lo cual es muy importante para quienes se inician en el proceso de inmersión en una temática que, según Klaus Schwab, Fundador y Director General del Foro Económico Mundial, abarca amplios campos, como la inteligencia artificial, la robótica, el Internet de las cosas, los vehículos autónomos, la impresión 3D, la nanotecnología, la biotecnología, la ciencia de materiales, el almacenamiento de energía y la computación cuántica.

Creo que el libro contiene temas de interés general, y los autores, aparte de realizar una revisión del estado del arte, proponen acciones a seguir. La comunidad universitaria debe sentirse satisfecha de contar con una obra que reúne investigaciones que van a marcar su devenir profesional.

Dr. Alejandro Barrera Villar

Rector

Universidad del Valle de Toluca

CAPÍTULO I

TÓPICOS FUNDAMENTALES DE MATEMÁTICAS FINANCIERAS

Pedro Enrique Lizola Margolis
Yenit Martínez Garduño
Filiberto Enrique Valdés Medina

Introducción

México se está volviendo un país de personas mayores. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la esperanza de vida ha aumentado considerablemente. En 1970 las personas vivían en promedio 61 años y, 46 años después, en 2016, este indicador se ubicó en 75.2 años,¹ por lo que el peso relativo de los adultos mayores adquiere una mayor relevancia en la estructura por edad.

El Instituto señala que la pirámide poblacional es más ancha en el centro y se reduce en la base, esto significa que la proporción de niños ha disminuido y se ha incrementado la de adultos. Para el año de referencia, los adultos mayores eran el 7.2%, 8.5 millones de habitantes y se estima que para 2025 aumentará a 17.2 millones con una esperanza de vida promedio de 79.4 años. Las personas de la tercera edad serán 32.4 millones.

En nuestro país, un adulto mayor por cada 10 en edad laboral tiene dependencia económica la cual, conjuntamente con la seguridad social representa un gran problema. Sólo una cuarta parte cuenta con una pensión, el resto no cuenta con la prestación. El 52% de quienes si la reciben no les alcanza para cubrir sus necesidades básicas.

¿Por qué son importantes estos datos? Este avance tiene implicaciones desde el punto de las finanzas personales para cubrir necesidades básicas en la tercera edad. La mayoría de las personas mayores que no tienen ingresos garantizados se ven obligadas a seguir trabajando, a menudo en condiciones de precariedad y con bajos salarios.

Información de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) indica que el porcentaje de Población Económicamente Activa (PEA) de 60 años o más es de 34.1%. Conforme se incrementa la edad, el porcentaje de la PEA disminuye de 48.4% entre la población de 60 a 64 años a 16.5% en los que tienen 75 años o más. El ingreso por trabajo es el más bajo comparado a otros grupos de edad; 30 de cada 100 personas que están ocupadas ganan hasta un salario mínimo y 23.8%, obtiene ingresos de más de un salario y hasta dos salarios mínimos, además es el grupo de edad que muestra el mayor porcentaje de trabajadores sin ingreso (10%).²

El crecimiento demográfico de la población envejecida tiene efectos económicos, de salud y sociales. Difícilmente los ahorros, en caso de haberlos, van a garantizar un nivel de vida cercano al salario alcanzado en la etapa previa al retiro.³ Esto es motivo de preocupación.

¹ Fuente: INEGI, <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/esperanza.aspx?tema=P>

² Fuente: INEGI, https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2018/edad2018_nal.pdf

³ La brecha pensional es un fenómeno que consiste en la diferencia existente entre el monto ahorrado para la pensión y el exigido para obtenerla; o, vista de otra forma, entre el capital ahorrado y la expectativa de al menos conservar el nivel de vida de cuando se devengaba.

Cuando se invierten los excedentes monetarios se espera que la tasa de rendimiento obtenida del instrumento seleccionado compense la depreciación del dinero por la inflación registrada; de ahí que, al ser el ahorro un consumo diferido, es justo aspirar a mantener su poder adquisitivo. Para lograrlo, se requiere una base de conocimiento que incluya el manejo de los temas esenciales de matemáticas financieras.

Bajo este contexto, el presente capítulo se estructuró en tres apartados: 1) Ingreso y ahorro, 2) Tasas de interés (simples y compuestas) y 3) Tasas de rendimiento, además de las referencias bibliográficas, de un índice de tablas, gráficas, figuras, fórmulas y ejercicios.

En el primero de ellos, el tema de *Ingreso y ahorro*, se hace una breve reflexión de la esperanza de vida y las decisiones económicas, además la importancia de considerar estos conceptos en las decisiones financieras toda vez que el poder adquisitivo de nuestra moneda disminuirá, conforme pase el tiempo, debido a la inflación. Para tal efecto, se plantean el concepto, características y estructura de las tasas de interés, elemento central en el desarrollo de este capítulo.

En el segundo tema, *Tasas de interés (simples y compuestas)*, se hace un repaso de los principales conceptos de interés y de tasas, de inflación y de conceptos básicos y avanzados sobre el valor del dinero en el tiempo: el valor presente y el valor futuro, incluyendo apuntes sobre aspectos relacionados a los intereses anticipados por préstamos bancarios y factoraje, descuento por pronto pago (crédito comercial) y anualidades, además del tratamiento de las tasas de interés anual equivalente o tasa curva, la tasa de interés implícita (o alambrada) y las de interés acumulada, promedio, remanente y anualizada.

En el tercer y último tema, *Tasas de rendimiento*, se complementa la revisión teórica con algunas anotaciones sobre una típica operación de compra-venta de un activo tangible o un activo financiero: bienes raíces, divisas, títulos accionarios, etcétera. Su evaluación, comparada contra la tasa de costo de oportunidad, determinará la plusvalía o minusvalía del bien y, por consecuencia, la decisión de tomar, utilidades o reconocer pérdidas.

Finalmente, se presentan una serie de ejercicios resueltos que fortalecen el proceso de enseñanza-aprendizaje. A través de la estructura del capítulo se pretende que el lector sea capaz de interrelacionar los diversos temas y subtemas, teoría y ejemplos, fórmulas y su desarrollo, etcétera, proceso que resultaría muy integrador y formativo en la preparación del lector interesado en estos temas.

Ingreso y ahorro

El Banco de México (BdeM) destaca los principios clásicos que enmarcan el estudio de la teoría económica. Es de especial interés en el desarrollo de este capítulo el referido a que “las necesidades y los deseos de las personas por bienes y servicios exceden la capacidad de la sociedad para producirlos con los recursos disponibles, por lo que se dice que los recursos son escasos”,⁴ lo que nos invita a elegir la mejor forma de usar nuestros recursos disponibles. Samuelson (2010) plantea que un hecho fundamental que domina toda la actividad económica es la limitación de los recursos disponibles que provoca la limitación del nivel de vida. En el mundo real, el problema económico básico es la insuficiencia de bienes

⁴ Ver Banxico Educa, *Escasez*. en <http://educa.banxico.org.mx/economia/crecimiento-escasez.html>

para satisfacer todas las necesidades de los individuos: la alimentación, salud, vivienda y educación que proporcionan el bienestar de las personas. Dada esta restricción la prioridad intrínseca en la toma de decisiones económicas de cada persona es -o debería ser-, durante su ciclo de vida laboral, la productividad de los recursos para su bienestar presente y futuro. Es por ello que debemos esforzarnos en poder constituir nuestra pensión o un ahorro voluntario adicional a la misma que utilizaremos más adelante.⁵

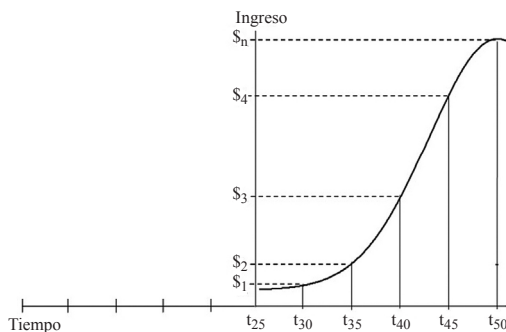
Destacados académicos, Paul A. Samuelson y Rudiger Dornbusch, entre otros, sostienen en la tradición de la teoría que el comportamiento de una economía refleja el comportamiento de sus individuos. De Gregory Mankiw (2012) referimos dos principios que regulan sus decisiones:

1. Las personas enfrentan disyuntivas lo que significa elegir entre dos objetivos.
2. Es necesario comparar los costos y beneficios de las diferentes alternativas. El *costo de oportunidad* de una cosa es aquello a lo que renunciamos para conseguirla.

Planteamos el ciclo de vida de una persona económicamente activa en tres fases.

- En la primera el ingreso de un individuo es nulo; sin embargo, tiene consumos por alimentación, salud, vivienda, escuela, etcétera, financiados por transferencias de diversas fuentes: presupuesto familiar, becas, o servicios asistenciales, entre otros.
- En la segunda fase, con la conclusión de los estudios y la integración al mercado laboral, la gente empieza a generar ingresos los cuales aumentan conforme se acumula experiencia y se mejora el desempeño profesional. Es la etapa de construcción del patrimonio familiar y de la generación del ahorro para el retiro. El ahorro es un consumo diferido⁶ (Figura 1).

Figura 1: Ciclo de vida productiva



Fuente: Elaboración propia.

- La tercera etapa. En el siguiente tercio de vida (50 a 75 años) empieza el declive laboral, intelectual y físico, con una caída drástica en el ingreso e importantes cambios en el patrón de consumo orientado principalmente a medicinas y honorarios médicos.

⁵ Se estima que, en el caso de México, sería necesario ahorrar al menos 15% del salario para consolidar un patrimonio que garantice la solvencia económica.

⁶ Ahorra porque se abstiene de un consumo presente para obtener un mayor consumo futuro, siendo la cantidad ahorrada la diferencia entre su ingreso real neto y su consumo (Samuelson, 2010).

La capacidad de ahorro es nula o es escasa. Se empieza a utilizar estos recursos para compensar la caída del ingreso. Recordar que definimos al ahorro como un consumo diferido en el tiempo: ¡llegó el momento de hacer uso de ellos!

En caso de haber tenido el excedente para destinarlo al ahorro, es deseable que la tasa de interés obtenida en el instrumento seleccionado haya compensado la inflación. Esto permitiría mantener el poder adquisitivo del dinero para cubrir correctamente el presupuesto de consumo característico de la tercera edad. Para lograrlo se requiere una adecuada planeación financiera que incluya la depreciación del dinero.

Una inflación alta y volátil funciona como un impuesto regresivo pues hace que el precio de los bienes y servicios se incrementen, o que el valor del dinero disminuya, lo que afecta el poder adquisitivo de las personas. Este tipo de impuestos tiende a reducir los horizontes de planeación de los agentes económicos. Ello afecta las decisiones de largo plazo, primordialmente las de ahorro e inversión. La inflación es un impuesto injusto que afecta a todos y debe ser considerada como una variable básica en el manejo de la economía personal (Banxico, 2016).

Las finanzas estudian la manera en que los recursos escasos se asignan a través del tiempo para maximizar el rendimiento del inversionista y minimizar el riesgo inherente, definido éste como la volatilidad de los flujos financieros no esperados. La volatilidad afecta a todas las entidades económicas -desde los hogares, pasando por las empresas, hasta los países- ya que los riesgos financieros⁷ están relacionados con las posibles pérdidas en los mercados correspondientes. Los movimientos en las variables financieras, tales como las tasas de interés y el tipo de cambio, los precios de las acciones y de los commodities, constituyen una fuente importante de riesgos (Jorion, 2008).

La mayoría de las personas siente aversión al riesgo. Esto significa que a la mayoría de las personas les desagradan las cosas malas más de lo que les agradan las cosas buenas comparables.⁸ La disyuntiva que es más pertinente para la comprensión de las decisiones financieras es aquella entre riesgo y rendimiento. Un entendimiento cabal del tema permite estar en condiciones de planear adecuadamente la forma de anticiparse a posibles resultados adversos y sus consecuencias.

Tasas de interés simples y compuestas

*Marco de referencia*⁹

El dinero es un medio de pago. De acuerdo a Keynes, los tres motivos más importantes que existen para mantener dinero son: 1. Por transacciones, que es el que se debe a la utilización

⁷ Los riesgos financieros se clasifican, principalmente, en riesgo de mercado, riesgo crédito, riesgos de liquidez, riesgo operacional y riesgo legal. Este trabajo centra en el riesgo de mercado que se deriva de cambios (o volatilidades) en los precios de los activos y pasivos financieros y se mide a través de la tasa de cambio en el valor.

⁸ Para una persona que siente aversión al riesgo, el dolor de perder \$1000 superaría al placer que da ganar \$1000. Los economistas han desarrollado modelos de aversión al riesgo utilizando el concepto de utilidad, que es la medida subjetiva de satisfacción o bienestar de una persona (Mankiw, 2012: 580).

⁹ Varios de los conceptos expresados a lo largo de estos apuntes fueron obtenidos o contrastados de los glosarios de términos y definiciones del Banco de México, del INEGI y de la Bolsa Mexicana de Valores. Ver <http://www.anterior.banxico.org.mx/divulgacion/glosario/glosario.html>, <https://www.inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=ENIF2018> y <https://www.bmv.com.mx/es/grupo-bmv/glosario>

del dinero para realizar pagos; 2. Por precaución, que surge para hacer frente a las contingencias imprevistas, y 3. Por especulación (Dornbusch, 2015).

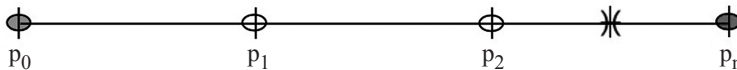
La medida básica de la cantidad de dinero es $M1^{10}$ que incluye los billetes y monedas y los depósitos de exigibilidad inmediata en los emisores de dinero. La demanda de dinero refleja la cantidad que las personas desean mantener en forma líquida. Varios factores influyen en ello, entre los que se encuentra la tasa de interés.

El valor del dinero en el tiempo

La relación existente entre el valor del dinero y el tiempo es uno de los conceptos fundamentales en las finanzas, ya que una misma cantidad de dinero tiene diferente valor, dependiendo del momento en que se reciba por la depreciación que genera la inflación: el dinero pierde poder de compra (un peso hoy vale más que un peso mañana).

Para poder tomar decisiones se debe comparar cantidades de dinero expresadas en el mismo momento en el tiempo (Figura 2).

Figura 2: Línea del tiempo¹¹



El *tiempo* es una magnitud física con la que se mide la duración o separación de acontecimientos y permite ordenar los sucesos en secuencias o instantes de tiempo p_1 y p_2 , estableciendo un pasado, un presente (hoy) y un futuro.

Cuando hablamos de *interés discreto* la unidad mínima, plazo (p), es el espacio de tiempo que existe entre dos momentos: un día, una semana, una quincena, un mes, un semestre, un año, dos años, etcétera. En el caso del *interés continuo* la unidad básica es el segundo (s).

¹⁰ El Banco de México define a los agregados monetarios (M1, M2, M3 y M4) como indicadores que tienen el objetivo de medir el dinero disponible en una economía para hacer compras de bienes y servicios, o bien para invertir en otros activos:

- El M1 está compuesto por instrumentos altamente líquidos en poder de los sectores residentes tenedores de dinero.
- El M2 añade al M1 los instrumentos monetarios a plazo en poder de los sectores residentes tenedores de dinero. En particular, incluye la captación con un plazo residual de hasta 5 años; las acciones de los fondos de inversión de deuda; y los acreedores por reporte de valores.

El agregado monetario M3 incluye, además del M2, los valores emitidos por el gobierno federal o el IPAB en poder de los sectores residentes tenedores de dinero.

Por último, el agregado monetario M4 se constituye por el M3 más la tenencia por parte de no residentes de todos los instrumentos incluidos en M3.

¹¹ Diagrama de tiempo. Concepto y representación. Se emplea una recta sobre la cual se construye una escala que muestra los flujos positivos y negativos obtenidos durante los periodos de tiempo que comprenden una operación. La escala se inicia en el momento “cero”, el momento en que se efectúa la operación financiera. En esta escala, las unidades de tiempo (p) son periodos de interés (semana, quincena, mes, etcétera) (Daniel, 2008: 16).

Concepto de interés y de tasa de interés

El *interés* es el precio que se paga por usar el dinero recibido en préstamo durante determinado período de tiempo, es decir, el monto que la persona que presta dinero (prestamista) cobra a quienes lo reciben (prestatarios). Mientras que para una de las partes significa la remuneración por el capital que presta, para la otra es el pago por usarlo. En términos económicos, es el precio del dinero.

Por otra parte, la *tasa de interés* es el porcentaje de rendimiento (para el inversionista) o costo (para el emisor) respecto al capital comprometido por un instrumento de deuda.

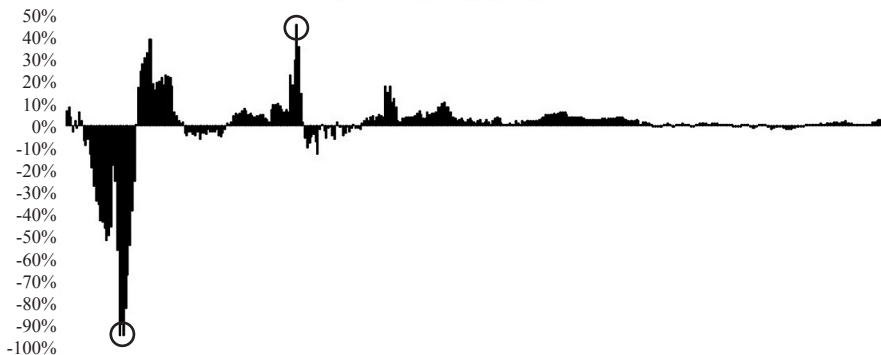
Dado que el costo del dinero está medido por la tasa de interés, el valor del dinero en el tiempo está incorporado en ella. La tasa de interés es el precio del tiempo.

Las principales características de las tasas de interés son las siguientes:

- Están integradas por la inflación esperada más una tasa premio o tasa real¹² (ver gráfica 1).
- El plazo, por convención, es en base anual a 360 días.
- Son tasas nominales (anuales) pero se deben convertir en la tasa del plazo específico en el que se desea operar.
- Se expresan en %, pero operan en fracciones (% ,100).

Debido a que la inflación erosiona el valor del dinero en el tiempo, la tasa de interés real refleja el rendimiento real del ahorro y el costo real de pedir prestado. Por consiguiente, la oferta y la demanda de fondos prestables dependen de la tasa de interés real (Mankiw, 2012: 565).

**Gráfica 1: Tasas de interés reales, positivas y negativas
Mar/1986 a Jul/2018**



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México.

¹² La tasa real deslinda de los rendimientos la pérdida del poder adquisitivo. Es el porcentaje resultante de deducir a la tasa de interés general vigente la tasa de inflación.

La gráfica se elaboró con los datos históricos de los Cetes a 28 días y de la inflación anual acumulada a la fecha de emisión del bono. Observe el registro de tasas negativas durante la llamada “Década perdida”, particularmente entre 1987 y 1988 con -93.52% en abril de ese año. En abril de 1995, cuatro meses después del denominado “Error de diciembre” el tipo de cambio y la tasa de interés aumentaron rápidamente, 45.1% con graves consecuencias para los deudores hipotecarios, entre otros.

Integración de las tasas de interés real y nominal

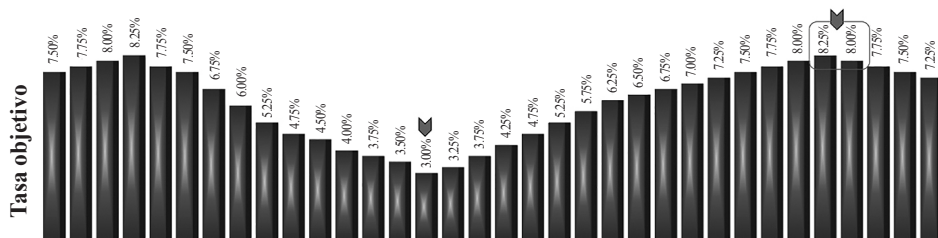
- Tasa objetivo

La tasa objetivo es la meta establecida por el Banco de México (BdeM) para la tasa de interés en operaciones de fondeo interbancario (o tasa de fondeo) a un día con el propósito de alcanzar una determinada meta de inflación.

En la última semana de julio de 2019 la Reserva Federal de Estados Unidos (Fed) bajó la tasa referencial en 25 puntos base, de 2.25% a 2.0% . Fue el primer ajuste desde la crisis financiera de 2008, y lo hizo en un contexto de desaceleración global y de incertidumbre generada, en ese momento, por la guerra comercial entre Estados Unidos y China.

Nuestro banco central, el BdeM, en concordancia con la Fed, hizo lo propio con la tasa objetivo: también la disminuyó de 8.25% a 8.00% (25 puntos base). Este ajuste puso fin a un ciclo al alza de los últimos 5 años a partir de un piso de 3% en julio de 2014.

Gráfica 2: Tasa objetivo. Comportamiento histórico
Feb/2008 - Dic/2019



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México.

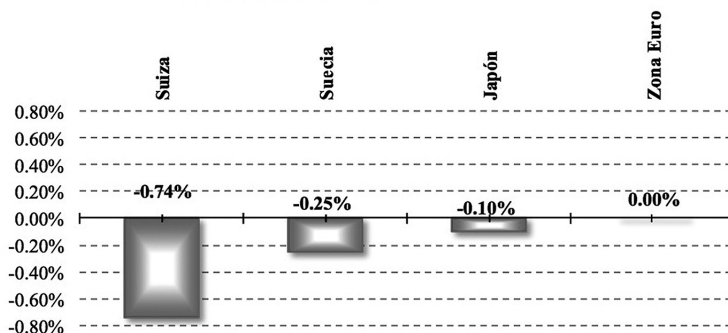
El Banco de México aplicó en diciembre de 2019 su cuarto recorte consecutivo a la tasa de interés, en línea con lo esperado por el mercado. El referencial se ubicó en 7.25 por ciento. Entre las razones que soportaron la decisión estuvo el tipo de cambio favorable, la inflación anual inferior al objetivo y el nulo crecimiento económico.

- Tasas de referencia internacionales negativas

Un banco central, con la determinación de esta tasa de interés como medida de política monetaria, busca influir para alcanzar una determinada meta de inflación. Por ello, note que la decisión de ajuste relatada en el párrafo anterior se da en un contexto en el que la inflación, 3.78% en julio de 2019, se ubicaba dentro del rango objetivo del BdeM de 3 por ciento \pm un punto porcentual. Sin embargo, cuando una economía presenta problemas de

crecimiento, el ajuste de la tasa de interés estimula la inversión y el crecimiento económico, haciendo que para la gente y las empresas sea más atractivo gastar e invertir antes que ahorrar. Subir o bajar el costo del dinero y a la par aumentar o bajar los rendimientos de los títulos de deuda promueve el ahorro o incentiva el consumo, respectivamente. Esta medida, en algunos países, ha llegado al nivel de manejar tasas cero o negativas. Por ejemplo, en el año de estudio, a nivel mundial, el banco central que tenía la tasa de interés más baja era la Suiza, con -0.75% . Le seguían Suecia y Japón. El Banco Central Europeo, que decide la política monetaria de los 19 países miembros de la eurozona, mantenía su principal tasa oficial, el Euríbor¹³, al 0% desde marzo de 2016.

Gráfica 3: Tasas de referencia negativas



Fuente: Elaboración propia con datos de Expansión / Datosmacro.com

Aunque los bancos comerciales no están obligados a seguir exactamente el mismo camino que fija el central (siguen la tendencia, pero no hay un traspaso automático a los clientes), puede parecer confuso el panorama para un usuario que contrate un crédito en un país con tasa negativa. Un amplio número de columnistas especializados en temas financieros dan fe en sus publicaciones sobre el tema de las tasas de referencia cero y negativas.¹⁴ Apuntan que lo normal es que un banco preste dinero o una persona haga una inversionista para obtener una ganancia. Por eso resulta difícil entender que alguien preste dinero, sabiendo que la rentabilidad será negativa. Barría *dixit*:

¿Quién podría estar interesado en perder, cuando se puede invertir en bonos que den mayor interés? La respuesta está relacionada con el *riesgo crédito y de contraparte*¹⁵. El temido

¹³ El Euríbor (acrónimo de Euro Interbank Offered Rate) es un tipo de interés del mercado interbancario del euro.

¹⁴ Alejandro Bolaños, Cecilia Barría, Frances Schwartzkopff y José Antonio Rivera con sus artículos refieren los antecedentes, implicaciones y efecto de tal medida. Ver las *Fuentes consultadas*.

¹⁵ El *riesgo de contraparte* existe cuando se da la posibilidad de que una de las partes de un contrato financiero sea incapaz de cumplir con las obligaciones financieras contraídas, haciendo que la otra parte del contrato incurra en una pérdida.

El *riesgo de crédito* se presenta cuando el deudor no puede pagar su deuda (incumplimiento) o bien, por cambios en la calidad de un crédito cuando una calificadoradora lo degrada porque considera que ha aumentado

“riesgo de impago de un país¹⁶”: si las cosas no fueran así, todos se irían a comprar bonos a Argentina, que actualmente tiene una tasa de interés de 74.9% (ver tabla 1).

Al revés, cuando un país es rico y estable, te asegura que pagará, incluso aunque la rentabilidad sea insignificante. Así funciona el mercado de los bonos, instrumentos de deuda que usan los gobiernos para financiarse. Por ejemplo, Alemania emitió en agosto de 2019 un bono con tasa de interés negativa (0.11%) a 30 años. Es decir, el Estado alemán le asegura al inversor que no solo no ganará ningún interés, sino que, al contrario, perderá dinero. Es como si el inversor pagara a los alemanes para financiarlos. Suena insólito, pero no le parece nada raro a los expertos financieros.

Entonces, qué gana el inversor. No gana dinero, pero gana seguridad. Sabe que puede perder dinero, pero que va a perder menos que si invirtiera en renta variable. Y eso da seguridad en un contexto de incertidumbre en los mercados. Actualmente hay riesgo de recesión en la economía alemana y europea. Entonces comprar un bono con rentabilidad cero o negativa es un refugio. Es una forma de protegerse.

Tabla 1: Tasas de referencia positivas

Zona	País	Tasa
Europa	Reino Unido	0.75%
América	Canadá	1.75%
América	Estados Unidos	2.00%
América Latina	Chile	2.50%
América Latina	Brasil	6.00%
América Latina	México	8.00%
América Latina	Venezuela	27.87%
América Latina	Argentina	74.98%

Fuente: Elaboración propia con datos de Expansión / Datosmacro.com

- Integración de la tasa nominal

Es la tasa de interés que usualmente se reporta en el mercado financiero, sin ajuste por los efectos de la inflación. Es aquella a través de la cual la cantidad de dinero depositada en una cuenta de ahorros aumenta a lo largo del tiempo.

Fórmula 1: Nominal (Inflación más el premio)

$$i = \left(\frac{\pi}{100} + \frac{r}{100} + \left(\frac{\pi}{100} \cdot \frac{r}{100} \right) \right) \cdot 100$$

Donde: i = Tasa nominal anual (a 360 días). π = Tasa de inflación anual esperada. r = Tasa real (a 360 días).

la probabilidad de incumplimiento del emisor de la deuda, y por lo tanto el crédito vale menos ya que se descuenta a una tasa mayor.

¹⁶ La *prima de riesgo*, también conocida como *riesgo país*, es el sobreprecio que los inversores exigen por comprar deuda nacional en comparación a otros países, por ejemplo, de los Estados Unidos.

📖🔗 Ejercicio 1. Nominal (Inflación más el premio).

Estimar la tasa nominal teórica.

$$i = \left(\frac{3}{100} + \frac{5.10}{100} + \left(\frac{3}{100} \cdot \frac{5.10}{100} \right) \right) \cdot 100 \approx 8.25\%$$

- Integración de la tasa real (o tasa premio)

Es el porcentaje resultante de deducir a la tasa de interés general vigente la tasa de inflación. La tasa de interés real toma en cuenta los cambios en el valor del dinero en el tiempo. Para que la tasa de interés real no resulte afectada, la tasa de interés nominal se debe ajustar, en una relación de uno a uno, a los cambios en la tasa de inflación.¹⁷

Fórmula 2: Tasa real o tasa premio

$$r = \left(\frac{\left(1 + \frac{i}{100} \right)}{\left(1 + \frac{\pi}{100} \right)} - 1 \right) \cdot 100$$

Donde: r = Tasa real (a 360 días). i = Tasa nominal anual (a 360 días). π = Tasa de inflación anual esperada.

📖🔗 Ejercicio 2. Tasa real o tasa premio.

Estimar la tasa real o tasa premio considerando la tasa objetivo de 8.25% y la inflación objetivo de 3%. Evaluar el resultado contra la tasa Cetes de 8.15% y la inflación jul18-jul19 de 3.78%.

Tasa premio teórica	Tasa premio real
$\pi_r = \left(\frac{\left(\frac{8.25}{100} + 1 \right)}{\left(\frac{3.00}{100} + 1 \right)} - 1 \right) * 100 = 5.10\%$	$\pi_r = \left(\frac{\left(\frac{8.15}{100} + 1 \right)}{\left(\frac{3.78}{100} + 1 \right)} - 1 \right) * 100 = 4.21\%$

Tasas de interés pasiva y activa

- Tasa pasiva o de captación

Es el porcentaje que paga una institución bancaria a quien deposita dinero mediante cualquiera de los instrumentos que existen, por ejemplo, los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES).

¹⁷ Este ajuste de la tasa de interés nominal a la tasa de inflación se llama *efecto Fisher*, en honor del economista Irving Fisher (1867- 1947), quien fue el primero en estudiarlo. El efecto Fisher es crucial para comprender los cambios a lo largo del tiempo de la tasa de interés nominal.

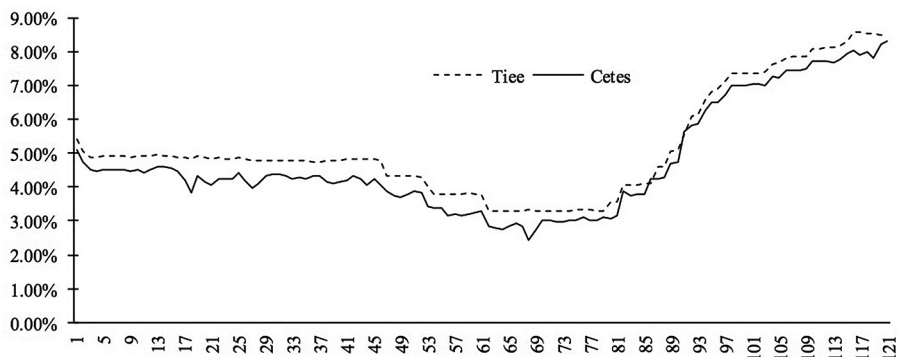
Los CETES son títulos de crédito emitidos por el Gobierno Federal en los cuales se consigna la obligación de éste a pagar su valor nominal al vencimiento. El rendimiento del inversionista consiste en la diferencia entre el precio de compra y venta. La tasa de rendimiento se considera como libre de riesgo.

- Tasa activa o de colocación

Es el porcentaje que las instituciones bancarias, de acuerdo con las condiciones de mercado y las disposiciones del banco central, cobran por los diferentes tipos de servicios de crédito a los usuarios de los mismos. Son activas porque son recursos a favor de la banca. Por ejemplo, la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE).

La TIIE es una tasa representativa de las operaciones de crédito entre bancos. Es una variable clave en la economía ya que indica el costo de financiamiento de las empresas. Es calculada diariamente (para plazos 28 y 91 días) por el Banco de México con base en cotizaciones presentadas por las instituciones bancarias.

**Gráfica 4: Cetes y TIIE a 28 días. Comportamiento histórico
Jun/2009 a Jun/2019**



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México.

En la gráfica se aprecia el comportamiento de la tasa Cetes (línea continua) y la TIIE (línea intermitente); la diferencia promedio en 121 observaciones mensuales, jun09 a jun19, es de 45 puntos base (0.45%). La TIIE siempre es mayor, porque la diferencia con la tasa de captación es la que permite al intermediario financiero cubrir los costos administrativos, dejando además una utilidad.

Tasa de interés discreta y continua

- Tasa de interés continua. El número e

Es la tasa de interés que se aplica cuando el plazo de capitalización está medido en intervalos de tiempo infinitamente más cortos que los que se utilizan con la capitalización discreta, quizá horas, minutos o segundos. El periodo de pago de intereses es infinitamente pequeño (ver tabla 2). La capitalización se realiza de modo constante y el número de plazos de capitalización crecen infinitamente.

Tabla 2: Capitalización continua (con fórmula 3)

Capitalización	Periodos (n)	Plazo (p)	Tasa del plazo	Interés compuesto en un año	
Anual	1	360	10	2	200%
Semestral	2	180	50%	2.25	225%
Trimestral	4	90	25%	2.44140625	244.1406%
Mensual	12	30	8.33333333%	2.61303529	261.3035%
▶ Diario	365	0.98630137	0.2739726%	2.71456748	271.4567%
Cada hora	8760	0.04109589	0.0114155%	2.71812669	271.8127%
Cada minuto	525600	0.000684932	0.0001903%	2.71827924	271.8279%
Cada segundo	31536000	00.000011416	0.0000032%	2.71828178	271.8282%

Fuente: Tomada (y adaptada) de Demo E-educativa Catedu (2019).

Si capitalizamos la inversión por segundo durante un año comercial (360 días), la tasa compuesta que obtenemos es muy favorable para el inversionista: 2.71828178 (271.8282%). Aunque, esta cifra se va estabilizando (comparar con el renglón anterior: capitalización por minuto, por hora, por día, por mes, etcétera).

Podríamos acortar tanto el tiempo de los periodos de capitalización hasta considerarlos instantáneos. Hablaríamos entonces de interés continuo: esto quiere decir, que durante el tiempo en el que se cede o se presta el dinero, el número de periodos de capitalización crece indefinidamente.

En ese caso, el número de periodos de capitalización es muy grande –es decir, n tiende a infinito– y los términos de la sucesión se van aproximando a un número, pero del que no podemos saber todas sus cifras decimales porque son infinitas y no periódicas (ver Demo E-educativa Catedu, 2019).

Por ello, para simplificar las operaciones se utiliza la base logarítmica e , también presente en la fórmula de la distribución gaussiana. Es un número irracional,¹⁸ cuyas primeras cifras son 2.718282;¹⁹ su parte decimal continúa indefinidamente sin que ninguna sección se repita de manera periódica. Es un número peculiar, pero de gran importancia matemática. Afecta, por ejemplo, al interés compuesto de un bono, una cuenta de ahorro o una hipoteca (Mandelbrot, 2010: 299).

La función exponencial representa el proceso de reincorporación -continua- del interés al capital para generar nuevos intereses. En este proceso de acumulación opera una tasa de interés continua (Daniel, 20).

¹⁸ Su origen se remonta a principios del siglo XVII, cuando se le encontró una utilidad en las ecuaciones para calcular el interés continuo en las finanzas.

¹⁹ En Excel, utilizando la Excel la función EXP, el valor de la base del logaritmo neperiano (e): 2.71828182845905.

Fórmula 3: Tasa de interés continua compuesta

$$i_c = e^{\left(\frac{i \cdot p}{36000}\right)}$$

Donde: i_c = Tasa de interés continua compuesta. i = Tasa nominal anual (a 360 días). p = Plazo. Número de días al que se desea llevar la tasa. 36000 = Número de días del año comercial por 100 (base porcentual). e = La constante matemática e es aproximadamente igual a 2.71828183 (ver en Excel la función EXP). Es la base de los logaritmos naturales.

- Tasa de interés discreta

Es la tasa de interés que se aplica cuando el plazo de capitalización está medido en intervalos fijos de tiempo; el más pequeño es un día (y de ahí en adelante). De hecho, para que el dinero gane intereses en el mínimo de tiempo, deberá “dormir”, cuando menos, una noche en el banco (*overnight*²⁰).

Para capitalizar la tasa de interés discreta, se eleva la tasa de interés del plazo a la potencia (n) que resulte de estimar los intervalos fijos de tiempo.

Fórmula 4: Tasa de interés discreta compuesta

$$i_d = \left(\frac{i \cdot p}{36000} + 1\right)^n$$

Donde: i_d = Tasa de interés discreta compuesta. I = Tasa nominal anual (a 360 días). 36000 = Número de días del año comercial por 100 (base porcentual). $n = q/p$ = número de veces que el interés se *convierte* o *compone* la inversión. p = Plazo. Número de días, mínimo uno, al que se desea llevar la tasa. q = Periodo (total de días en que se tendrá la inversión).

En lo sucesivo la fórmula 3, *Tasa de interés discreta compuesta*, se utilizará en todas las ecuaciones y ejercicio.

Tasa de interés nominal y del plazo

- Tasa del plazo o tasa efectiva (dada la tasa nominal)

Es la tasa nominal, anual, llevada al plazo específico de tiempo en que se desea calcular los intereses. Prácticamente todas las ecuaciones financieras operan a partir de la tasa del plazo.

Fórmula 5: Tasa del plazo (dada la tasa nominal)

$$i_e = \frac{i}{360} \cdot p$$

Donde: i_e = Tasa de interés efectiva a un plazo de p días. i = Tasa nominal anual (a 360 días). 360 = Número de días del año comercial. p = Plazo (número de días al que se desea llevar la tasa).

²⁰ El *Overnight* (durante la noche) es una expresión que corresponde, en el caso de operaciones con tipos de interés, a un depósito interbancario con vencimiento día siguiente. En México es la tasa de fondeo bancario (*Overnight interbank rate*), tasa representativa de las operaciones de mayoreo realizadas por la banca y casas de bolsa en el mercado interbancario sobre títulos de deuda bancaria, a plazo de 1 día calculada por el Banco de México. En los EEUU se refiere a la tasa de los fondos federales que, también, es el interés que los bancos se cobran entre sí por préstamos a 1 día.

 Ejercicio 3. Tasa del plazo dada la tasa nominal.

Tasa bancaria, 12% a 30 días.

Cetes, 8.15% a 28 días

$$i_e = \frac{12}{360} \cdot 30 = 1\%$$

$$i_e = \frac{8.15}{360} \cdot 28 = 0.634\%$$

- Tasa anualizada (conocida la tasa del plazo o tasa efectiva)

Es la tasa de interés (o de rendimiento), nominal, anual, con la que se negocian los préstamos o las inversiones. Nos sirve para comparar con otras tasas y tomar decisiones encaminadas a maximizar la utilidad o minimizar los costos del financiamiento.

Fórmula 6: Tasa anualizada (dada la tasa del plazo)

$$i = \frac{i_e}{p} \cdot 360$$

Donde: i = Tasa nominal anual (a 360 días). i_e = Tasa de interés efectiva a un plazo de p días. 360 = Número de días del año comercial. p = Plazo (número de días al que se desea llevar la tasa).

 Ejercicio 4. Tasa nominal dada la tasa del plazo.

Tasa del plazo: 1% en 30 días.

Tasa del plazo: 0.634% en 28 días

$$i_e = \frac{1}{30} \cdot 360 = 12\%$$

$$i_e = \frac{0.634}{28} \cdot 360 = 8.15\%$$

Inflación

La inflación es un fenómeno que consiste en un desequilibrio crónico entre la oferta y la demanda de una economía que se manifiesta en un persistente aumento de nivel general de precios. Puede ser medida desde diferentes enfoques:

- Tasa de inflación acumulada (conocido el INPC)
- Tasa de inflación promedio (conocido el INPC)
- Tasa de inflación remanente

Inflación subyacente

En la *Inflación Subyacente* se excluyen los genéricos que presentan alta volatilidad en sus precios: productos agropecuarios, energéticos y tarifas autorizadas por el gobierno.

Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC)²¹

El *Índice Nacional de Precios al Consumidor* mide el cambio promedio de los precios de una canasta fija de bienes y servicios adquiridos, la cual es representativa del gasto en mercancías y servicios para el consumo de los hogares del país a lo largo del tiempo²².

²¹ A partir del 15 de julio de 2011 el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) tiene la facultad exclusiva de elaborar y publicar los índices nacionales de precios.

²² Para medir la inflación, cada mes el INEGI da seguimiento a 235 mil precios en 46 ciudades del país. La información se procesa tomando en cuenta qué tanto se gasta en ellos, para así saber cuál de los rubros

El propósito es medir la evolución en el tiempo del nivel general de precios de los bienes y servicios que consume un hogar urbano promedio en el territorio nacional lo que permite contar con una medida de la inflación general en el país²³ (ver tabla 3).

Tabla 3: INPC, Dic17-Jul19

Nº	Fecha	INPC	Nº	Fecha	INPC
	Dic 2017	98.272883			
1	Ene 2018	98.7949997	1	Ene 2019	103.108
2	Feb 2018	99.1713745	2	Feb 2019	103.079
3	Mar 2018	99.492157	3	Mar 2019	103.476
4	Abr 2018	99.154847	4	Abr 2019	103.531
5	May 2018	98.9940802	5	May 2019	103.233
6	Jun 2018	99.3764649	6	Jun 2019	103.299
7	Jul 2018	99.9090991	7	Jul 2019	103.687
8	Ago 2018	100.492			
9	Sep 2018	100.917			
10	Oct 2018	101.44			
11	Nov 2018	102.303			
12	Dic 2018	103.02			

Fuente: INEGI.

Tasas de inflación acumulada, promedio, remanente y anualizada

La tasa de inflación es el aumento promedio, en términos porcentuales, de los precios experimentados por los productos de una canasta de bienes y servicios en forma continua durante un periodo determinado.

A partir del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) se calcula la inflación acumulada, la promedio, la remanente y la anualizada²⁴.

- **Inflación acumulada**

Es el porcentaje que muestra el INPC al final de cada mes en relación con diciembre del año anterior.

Si se desea ampliar la medición de la tasa de inflación porcentual implícita en un intervalo diferente, entonces se toman los valores correspondientes del INPC en las fechas inicial y final del periodo que se desea medir. Ver el ejercicio siguiente.

tiene mayor importancia en el consumo de las familias.

A su vez, el Índice Nacional de Precios al Productor (INPP) se define como el conjunto de indicadores estadísticos que miden a través del tiempo la variación de los precios de canastas de bienes y servicios representativas de la producción en la economía nacional.

²³ Ver INEGI, Documento metodológico: Índice Nacional de Precios al Consumidor.

²⁴ Comparar y verificar en el apartado 2.4.5 la similitud con las tasas de interés acumulada, promedio, remanente y anualizada.

Fórmula 7: Inflación acumulada conocido el INPC

$$\pi = \left(\frac{INPC_t}{INPC_{t-1}} - 1 \right) \cdot 100$$

Donde: π = Tasa de inflación acumulada en un periodo dado. $INPC_t$ = Índice Nacional de Precios al Consumidor en el periodo t . $INPC_{t-1}$ = Índice Nacional de Precios al Consumidor en el periodo $t-1$.

📖 Ejercicio 5. Tasa de inflación acumulada conocido el INPC.

Con los datos de la tabla 1 estimar:

– La inflación de julio de 2019 (jun19-jul19)

$$\pi = \left(\frac{103.687}{103.299} - 1 \right) \cdot 100 = 0.38\%$$

– La inflación acumulada a julio de 2019 (dic18-jul19)

$$\pi = \left(\frac{103.687}{103.02} - 1 \right) \cdot 100 = 0.65\%$$

– Inflación acumulada anual julio 2018 - julio 2019

$$\pi = \left(\frac{103.687}{99.9090991} - 1 \right) \cdot 100 = 3.78\%$$

Comprobar mediante la aplicación de la fórmula correspondiente que la inflación acumulada del año 2018 (dic17-dic18) fue de 4.83%. Corroborar este dato con las fuentes oficiales.

Fórmula 8: Inflación acumulada conocida la tasa de inflación

$$\pi = \left(\left(\frac{\pi_1}{100} + 1 \right) * \left(\frac{\pi_2}{100} + 1 \right) * \dots * \left(\frac{\pi_n}{100} + 1 \right) - 1 \right) * 100$$

Donde: π = Tasa de inflación acumulada en un periodo dado. π_i = Tasa de inflación registrada en el periodo i . π_2 = Tasa de inflación registrada en el periodo 2. π_i = Tasa de inflación registrada en el periodo n .

📖 Ejercicio 6. Tasa acumulada.

Comprobamos que al utilizar la fórmula 8 con los datos de la tabla 4, obtenemos el mismo resultado que en el ejercicio 5: la inflación acumulada enero-julio de 2019 es 0.65%.

$$\pi = \left(\left(\left(\left(\left(\left(\frac{0.09}{100} + 1 \right) * \left(\frac{-0.03}{100} + 1 \right) * \left(\frac{0.39}{100} + 1 \right) * \left(\frac{0.05}{100} + 1 \right) * \left(\frac{-0.29}{100} + 1 \right) * \left(\frac{0.06}{100} + 1 \right) * \left(\frac{0.38}{100} + 1 \right) \right) - 1 \right) * 100 = 0.65\% \right.$$

Tabla 4: Inflación mensual, Ene19-Jul19

N°	Fecha	Inflación
1	Ene 2019	0.09%
2	Feb 2019	-0.03%
3	Mar 2019	0.39%
4	Abr 2019	0.05%
5	May 2019	-0.29%
6	Jun 2019	0.06%
7	Jul 2019	0.38%

Fuente: Banco de México.

- Inflación promedio

Es la tasa promedio mensual en un periodo determinado. Se obtiene a partir de una tasa acumulada y representa la tasa igual para cada uno de los plazos contenidos en el periodo analizado.²⁵

Fórmula 9: Inflación promedio conocido el INPC

$$\bar{\pi} = \left(\left(\frac{INPC_t}{INPC_{t-1}} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right) \cdot 100$$

Donde: $\bar{\pi}$ = Tasa de inflación promedio de un periodo dado. $INPC_t$ = Índice Nacional de Precios al Consumidor en el periodo t . $INPC_{t-1}$ = Índice Nacional de Precios al Consumidor en el periodo $t-1$. n = Número de meses.

 Ejercicio 7. Tasa de inflación de promedio.

Con los datos de la tabla 1, estimar:

- La inflación promedio mensual a julio de 2019 (dic18-jul19)

$$\bar{\pi} = \left(\left(\frac{103.687}{103.02} \right)^{\frac{1}{7}} - 1 \right) \cdot 100 = 0.09\%$$

- La inflación promedio mensual del año 2018 (dic17-dic18) = 0.39%.

Fórmula 10: Inflación promedio conocida la inflación

$$\bar{\pi} = \left(\left(\left(\frac{\pi_1}{100} + 1 \right) * \left(\frac{\pi_2}{100} + 1 \right) * \dots * \left(\frac{\pi_n}{100} + 1 \right) \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right) * 100$$

Donde: $\bar{\pi}$ = Tasa de inflación promedio de un periodo dado. π_1 = Tasa de inflación registrada en el periodo 1. π_2 = Tasa de inflación registrada en el periodo 2. π_n = Tasa de inflación registrada en el periodo n .

²⁵ La tasa de inflación porcentual promedio, $\bar{\pi}$, aplicada en el periodo (t_0, t_1) tiene la propiedad de que aplicada al INPC como una tasa de interés compuesto constante mensual durante (t_0, t_1) periodos determinados, generaría la misma tasa porcentual de inflación que la observada en todo el intervalo. En ese contexto es que se dice que es una tasa promedio.

Con los datos de la tabla 2 estimar la inflación promedio mensual a julio de 2019 (ene-jul19)

$$\pi = \left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\frac{0.09}{100} + 1 \right) * \left(\frac{-0.03}{100} + 1 \right) * \left(\frac{0.39}{100} + 1 \right) * \left(\frac{0.05}{100} + 1 \right) * \left(\frac{-0.29}{100} + 1 \right) * \left(\frac{0.06}{100} + 1 \right) * \left(\frac{0.38}{100} + 1 \right) \right)^{\frac{1}{7}} - 1 \right) * 100 = 0.09\% \right.$$

- Inflación remanente

Es la inflación máxima que debe registrarse llegar en un tiempo meta para cumplir con el límite predeterminado considerando la inflación registrada en el periodo.

Fórmula 11: Tasa de inflación remanente

$$\pi_R = \left(\frac{\left(\frac{\pi_{Meta}}{100} + 1 \right)}{\left(\frac{\pi_{Acum}}{100} + 1 \right)} - 1 \right) * 100$$

Donde: π_R = Tasa de inflación remanente en el año. π_{Meta} = Tasa de inflación meta para un año. π_{Acum} = Tasa de inflación acumulada.

  Ejercicio 8. Tasa de inflación remanente.

Estimar la tasa de inflación remanente considerando que la inflación objetivo es 3% y la inflación acumulada al mes de julio es 0.65%.

$$\pi_r = \left(\frac{\left(\frac{3.00}{100} + 1 \right)}{\left(\frac{0.65}{100} + 1 \right)} - 1 \right) * 100 = 2.34\%$$

Lo anterior significa que en los próximos 5 meses (agosto-diciembre) la inflación acumulada debe ser 2.34%, o menos, para poder cumplir con la inflación meta u objetivo, de tal suerte que el incremento de precios mensual debe ser, en promedio, 0.46%.

$$\pi_r = \left(\left(1.0234 \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \right) * 100 = 0.46\%$$

Utilizamos la fórmula 8 para comprobar que al acumular la tasa promedio de 0.46% durante 5 meses se alcanza la tasa meta de 2.34%:

$$\pi = \left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\frac{0.46}{100} + 1 \right) * \left(\frac{0.46}{100} + 1 \right) * \left(\frac{0.46}{100} + 1 \right) * \left(\frac{0.46}{100} + 1 \right) * \left(\frac{0.46}{100} + 1 \right) * \left(\frac{0.46}{100} + 1 \right) \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \right) * 100 \approx 2.34\% \right.$$

- Inflación anualizada

La inflación anual o anualizada es el INPC acumulado al final de cada mes en relación con el último año o comparado en relación con el mismo del año anterior.

Fórmula 12: Inflación anualizada conocido el INPC

$$\pi_A = \left(\left(\frac{INPC_t}{INPC_{t-1}} \right)^{\frac{360}{Días}} - 1 \right) \cdot 100$$

Donde: π_A = Tasa de inflación anualizada. $INPC_t$ = Índice Nacional de Precios al Consumidor en el periodo t . $INPC_{t-1}$ = Índice Nacional de Precios al Consumidor en el periodo $t-1$. $Días$ = Número de meses transcurridos por 30 días.

Con los datos del INPC, tabla 2, estimar la *Inflación acumulada* conocido el INPC, la *Inflación anualizada* conocido el INPC y la *Tasa de rendimiento anualizada* (ver tabla 5).

📖 Ejercicio 9. Inflación anualizada	
Con los valores del INPC (tabla 3), estimar inflación anualizada dado el cierre en julio de 2018.	
Fórmula 12: Inflación anualizada conocido el INPC	Fórmula 47: Tasa de rendimiento anualizada
$\bar{\pi} = \left(\left(\frac{99.909099}{98.272883} \right)^{\frac{360}{210}} - 1 \right) \cdot 100 = 2.87\%$	$TR = \left(\frac{99.909099}{98.272883} - 1 \right) \cdot \left(\frac{36000}{210} \right) = 2.85\%$

Tabla 5: Estimación de la inflación acumulada por diferentes métodos

1	2	3	4	5	6	7	8
Nº	Mes	Días	INPC	π acumulada ²⁶	π anualizada ²⁷	TR° anualizada ²⁸	Dif
	dic-17		98.272883				
1	ene-18	30	99.1713745	0.53%	6.57%	6.38%	0.19%
2	feb-18	60	99.171375	0.91%	5.61%	5.49%	0.13%
3	mar-18	90	99.492157	1.24%	5.06%	4.96%	0.09%
4	abr-18	120	99.154847	0.90%	2.72%	2.69%	0.02%
5	may-18	150	98.99408	0.73%	1.77%	1.76%	0.01%
6	jun-18	180	99.376465	1.12%	2.26%	2.25%	0.01%
7	jul-18	210	99.909099	1.66%	→ 2.87%	2.85%	0.02%
8	ago-18	240	100.492	2.26%	3.41%	3.39%	0.02%
9	sep-18	270	100.917	2.69%	3.60%	3.59%	0.02%
10	oct-18	300	101.44	3.22%	3.88%	3.87%	0.01%
11	nov-18	330	102.303	4.10%	4.48%	4.47%	0.01%
12	dic-18	360	103.02	4.83%	4.83%	4.83%	0.00%

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México.

²⁶ Estimada con la Fórmula 7: Inflación acumulada conocido el INPC.

²⁷ Estimada con la Fórmula 12: Inflación anualizada conocido el INPC.

²⁸ Estimada con la Fórmula 47: Tasa de rendimiento anualizada.

Notas

- Hay una pequeña diferencia entre los resultados de ambas fórmulas (ver columna 8 de la tabla 4). Por tanto, se recomienda utilizar la ecuación 12.
- De acuerdo a la tabla 4, columna 5, la inflación acumulada al mes de julio de 2018 es 1.66% y, a partir de este dato, se estima que la inflación al final del año podría ser de 2.87%. En realidad, la inflación fue de 4.83% debido al comportamiento del INPC. Observe los valores acumulados según avanza el año (columna 6).
- Si el INPC al cierre de diciembre de 2018 fue de 103.02 y de 103.687 para julio de 2019, ¿cuál es la expectativa de inflación al cierre de 2019? (R: 1.11%). Comparar el resultado contra el registrado al final del año 2019 y evaluar si el Banco de México cumplió la meta de la inflación objetivo de $3\% \pm 1\%$.

Interés simple y compuesto

Conceptos fundamentales

- En los préstamos y en los ahorros

En el caso de los préstamos. El interés es la cantidad que pagamos por el uso del dinero solicitado en préstamo generalmente a una institución financiera.

En el caso de los ahorros. El interés es la cantidad que recibimos por nuestras inversiones en una institución financiera.

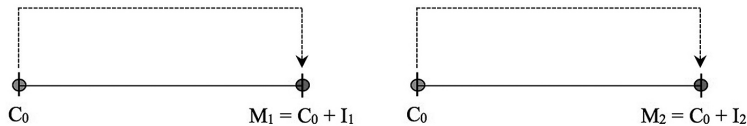
- Interés simple

Interés simple es el interés que se obtiene bajo el supuesto de que no hay oportunidad de reinvertir los abonos de intereses recibidos en cualquier momento intermedio de la vida de una inversión y, por lo tanto, de obtener un ingreso extra. (Steiner, 2005: 2).

Los intereses son generados con base al Capital²⁹ y se calculan multiplicando el capital por la tasa de interés.

Los intereses devengados no se capitalizan, no se acumulan al capital. Por ello, el capital permanece constante en el tiempo y el valor del interés y su periodicidad de pago será siempre el mismo hasta el vencimiento (ver figura 3, ejercicio 10 y tabla 5).

Figura 3: Interés simple



- Interés compuesto

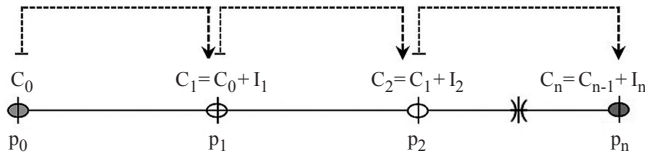
Interés compuesto es el interés calculado bajo el supuesto de que los intereses que se reciben pueden ser reinvertidos (generalmente a la misma tasa) y así generar mayores intereses.

Es el que se calcula sobre el principal más los intereses acumulados en periodos anteriores (ver figura 4, ejercicio 11 y tabla 6).

Al proceso de sumar los intereses al capital cada vez que se liquidan se llama capitalización. El tiempo utilizado para liquidar los intereses se llama plazo de capitalización.

²⁹ El capital es la suma de dinero que depositamos, o nos prestan, en el origen de tiempo.

Figura 4: Interés compuesto



La función de acumulación del capital se define con base en una progresión aritmética (crecimiento lineal o simple) o geométrica (crecimiento exponencial o compuesto). El crecimiento del capital se debe al efecto de una tasa de interés y al transcurso del tiempo. En términos prácticos, la acumulación de un capital se efectúa bajo un régimen de interés simple (los intereses son generados sólo y únicamente por el capital original, llamado también principal) o bajo un régimen de capitalización (los intereses generados se reincorporan al capital para producir a su vez nuevos intereses) (Daniel, 2008: 19).

El valor futuro del dinero

- Monto: el valor futuro de un depósito inicial

Al producto de la suma de los intereses y el capital se le conoce como *Monto*. Es el valor final de una cantidad de dinero invertida inicialmente, teniendo en cuenta la capitalización de los intereses y el periodo de tiempo, este valor futuro será equivalente al inicialmente invertido.

Fórmula 13: Monto (Interés simple) Fórmula 14: Monto (Interés compuesto)

$$M = C \cdot \left(\frac{i \cdot p}{36000} + 1 \right) \qquad M = C \cdot \left(\frac{i \cdot p}{36000} + 1 \right)^n$$

Donde: *M* = Monto. Es el valor futuro del dinero (capital más intereses). *C* = Capital. Es el valor presente del dinero (capital invertido). *i* = Tasa nominal anual (a 360 días). 36000 = Número de días del año comercial por 100 (base porcentual). *n* = *q/p* = número de veces que el interés se *convierte* o *compone* la inversión³⁰. *p* = Plazo. Número de días al que se desea llevar la tasa. *q* = Periodo (total de días en que se tendrá la inversión).

📖 Ejercicio 10. Monto simple.

Datos:

- Capital: \$1,000
- Tasa: 12%
- Plazo: 30 días

$$M = 1000 \cdot \left(\frac{12 \cdot 30}{36000} + 1 \right) = \$1,010$$

Observe en la tabla 6 que los intereses no se capitalizan, el capital permanece constante. Al final se gana, en total, \$20 de intereses.

Tabla 6: Interés simple

Periodo	Capital	Intereses	Monto
1	1,000	10	1,010
2	1,000	10	1,010
Suma	1,000	20	1,020

Fuente: Elaboración propia

³⁰ De acuerdo con las *Reglas de los exponentes*, cualquier valor elevado a la potencia de 1 es simplemente el mismo valor. El exponente 1 significa que la base es usada como factor solo una vez: $\left(\frac{i \cdot p}{36000} + 1 \right)^1 = \left(\frac{i \cdot p}{36000} + 1 \right)$

Ejercicio 11. Monto compuesto.

Datos:

- Capital: \$1,000
- Tasa: 12%
- Plazo: 30 días
- Periodo: 60 días
- Capitalizaciones: 2

$$M = 1000 \cdot \left(\frac{12 \cdot 30}{36000} + 1 \right)^2 = \$1,020.10$$

A diferencia del interés simple, aquí se suman periódicamente los intereses más el capital. En contraste con el ejercicio anterior, en este caso se ganan \$0.10 más por la capitalización (ver tabla 7).

Tabla 7: Interés compuesto

Periodo	Capital	Intereses	Monto
1	1,000.00	10.00	1,010.00
2	1,010.00	10.10	1,020.10
Suma	1,000.00	20.10	1,020.10

Fuente: Elaboración propia.

- Intereses anticipados

+ Préstamos bancarios

En lo planteado hasta el momento se asume que los intereses son pagados al vencimiento, una vez transcurrido el tiempo en el que el dinero ha sido prestado.

Sin embargo, en algunas operaciones financieras se pueden cobrar por adelantado, cuando menos teóricamente, algunas comisiones, avalúos, gastos notariales. Por lo tanto, el prestatario recibe una cantidad inferior al valor nominal del préstamo.

El Banco de México prohíbe a las instituciones financieras cobrar los intereses por anticipado, sólo al vencimiento.³¹ No obstante, es importante estudiar el efecto que el cobro anticipado tiene en la tasa de interés.

Fórmula 15: Intereses bancarios (pesos) **Fórmula 16: Tasa bancaria efectiva anticipada**

$$I = P \cdot \left(\frac{i \cdot p}{36000} \right)$$

$$i_e = \left(\frac{I + Co + X}{P - I - Co - X - R} \right) \cdot 100$$

Donde: I = Pesos pagados por concepto de intereses. P = Préstamo. Es el valor presente del dinero solicitado. i = Tasa nominal anual (a 360 días). p = Plazo. Número de días al que se desea llevar la tasa. i_e = Tasa bancaria efectiva anticipada. Co = Pesos pagados por concepto de comisiones. X = Pesos pagados por otros conceptos (avalúos, gastos notariales, etcétera). R = Reciprocidad.³²

³¹ Ver Circular 13/2007 del BdeM publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2007.

📖🔗 Ejercicio 12: Intereses anticipados.

Estimar la tasa de interés que se deriva de la aplicación por anticipado de intereses, comisiones, etcétera, con los siguientes datos:

- Préstamo (P) obtenido: \$100,000
- Plazo (p) del préstamo: 60 días
- Tasa (i): 12%
- Comisión (Co): 1%
- Reciprocidad (R): 0.5%

Intereses (pesos)	Comisiones	Reciprocidad
$I = 100,000 \cdot \left(\frac{12 \cdot 60}{36000} \right) = 2,000$	$Co = 100,000 \cdot \left(\frac{1}{100} \right) = 1,000$	$R = 100,000 \cdot \left(\frac{0.5}{100} \right) = 500$

Tasa bancaria efectiva anticipada

$$i_e = \left(\frac{2,000 + 1,000 + 500}{100,000 - 2,000 - 1,000 - 500} \right) \cdot 100 = 3.11\%$$

Tasa anualizada (ver fórmula 6)

$$i = \frac{3.11}{60} \cdot 360 = 18.65\%$$

Observe que:

- El costo de financiamiento es 18.65% y no el 12% planteado inicialmente.
- La cantidad que se puede disponer es \$96,500 y no los \$100,000 que se solicitan.
- Las variables *Comisión*, *Avalúo* y *Gastos notariales* son muy sensibles al incremento de la tasa. La *Reciprocidad* tiene un impacto marginal.

+ Factoraje

El factoraje consiste en la obtención de liquidez a través de una línea de crédito cuya garantía es la cesión en favor de la empresa de factoraje del valor de los documentos (facturas) generados por la producción de bienes y/o prestación de servicios del facturado (receptor de crédito).

El costo financiero del factoraje es el que asume el facturado por los servicios de administración y cobranza de los derechos de crédito, así como el riesgo por la probable falta de pago de los documentos cedidos.

El factoraje es más barato que el crédito de corto plazo, ya que sólo cobran intereses sobre las facturas base del préstamo sin considerar el *aforo*.

Fórmula 17: Intereses factoraje (pesos) **Fórmula 18: Tasa factoraje efectiva anticipada**

$$I = P \cdot \left(1 - \frac{A}{100} \right) \cdot \left(\frac{i \cdot p}{36000} \right)$$

$$i_e = \left(\frac{I + H}{P - I - H - A} \right) \cdot 100$$

³² La *reciprocidad* es un saldo promedio mensual mínimo que puede pedir un banco a sus clientes por el manejo de una cuenta de cheques. Si no se conserva ese importe pueden aplicar el cobro de una comisión.

Donde: I = Pesos pagados por concepto de interese³³. i_e = Tasa factoraje efectiva anticipad³⁴. P = Préstamo. Es el valor presente del dinero solicitado. A = Aforo³⁵. i = Tasa nominal anual (a 360 días). p = Plazo. Número de días al que se desea llevar la tasa. H = Honorarios por el servicio.

- Descuento por pronto pago (crédito comercial)

El crédito comercial (proveedores) es una fuente espontánea de financiamiento que surge de las transacciones ordinarias y no se paga ningún interés explícito sobre los fondos que se obtienen.

El descuento por pronto pago es el que realiza un proveedor a sus clientes, bajo ciertos términos,³⁶ a cambio de recuperar anticipadamente el valor de las mercancía vendidas.

Fórmula 19: Tasa proveedor efectiva de descuento

$$i_e = \left(\frac{Cp * \left(\frac{i_d}{100} \right)}{Cp * \left(1 - \left(\frac{i_d}{100} \right) \right)} \right) * 100$$

Fórmula 20: Tasa anualizada a partir del plazo de descuento

$$i = \left(\frac{i_e}{p-t} * 360 \right)$$

Donde: i_e = Tasa efectiva del descuento. Es la tasa de interés que efectivamente nos están descontando por pagar antes del vencimiento de las facturas. Cp = Cantidad de crédito otorgado por el proveedor. i_d = Tasa de descuento otorgado por el proveedor si se cubre el crédito en p días, o antes. i = Tasa de interés anualizada a partir del plazo de descuento. p = Plazo (días) de crédito otorgado originalmente por el proveedor. t = Número de días en el que se debe efectuar el pago para aprovechar el descuento.

 Ejercicio 13: Descuento por pronto pago (crédito comercial).

Determinar con los datos que se proporcionan si es conveniente aceptar el descuento por pronto pago que ofrece un proveedor.

- Crédito otorgado por el proveedor (Cp): \$50,000
- Plazo (p) del crédito: 30 días
- Tasa de descuento otorgado por el proveedor (i_d): 1%
- Periodo para aprovechar el descuento (t): 5 días

Tasa efectiva de descuento

$$i_e = \left(\frac{50,000 * \left(\frac{1}{100} \right)}{50,000 * \left(1 - \left(\frac{1}{100} \right) \right)} \right) * 100 = 1.0101$$

Tasa anualizada a partir del plazo de descuento

$$i = \left(\frac{1.0101}{30 - 5} - 1 \right) * 100 = 14.55\%$$

³³ Los intereses se calculan sobre el monto neto que resulta de restarle al valor de las facturas, el valor del aforo.

³⁴ La tasa factoraje efectiva anticipada es la tasa de interés que efectivamente nos están cobrando por el factoraje, a la cual le incluimos los honorarios y el aforo.

³⁵ El *Aforo* es el valor de facturas que conserva la empresa de factoraje y sobre las cuales no nos prestan cantidad alguna.

³⁶ Por ejemplo: 2/10, neto 30, significa que se da un descuento del 2% si el pago se hace dentro de 10 días contados a partir de la fecha de factura, y el monto total de la factura vencerá y se deberá pagar en un plazo de 30 días en caso de que no se tome el descuento.

Observe que:

- La tasa de descuento anualizada que otorga el proveedor es 14.55%.
- Si el costo de financiamiento (i_f) de la empresa es, por ejemplo, 12%, se recomienda aprovechar el descuento ofrecido: $14.55\% > 12\%$.
- Este procedimiento también puede ser utilizado para determinar una política de descuento por pronto pago para nuestros clientes.

- Anualidad: el valor futuro de una serie de depósitos

A diferencia del Monto, en este caso cada pago se capitalizará un número diferente de veces dependiendo del momento en que se realice el depósito (figura 5). En realidad estamos hablando del *Valor Futuro* de una *Anualidad*.³⁷

Steiner (2005) define una *Anualidad* como “una corriente regular de flujos de caja que puede ser comprada a través de un desembolso inicial, o una corriente regular de pagos para devolver un préstamo inicial” que debe cumplir con las siguientes condiciones:

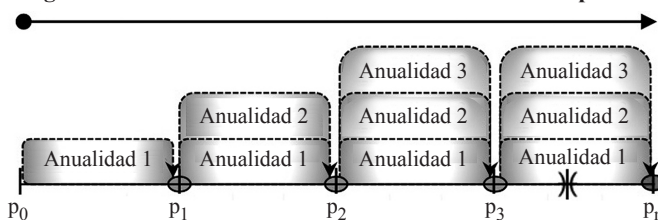
Todos los pagos son de igual valor.

Todos los pagos se hacen a iguales intervalos de tiempo.

Todos los pagos son llevados al principio o al final de la serie a la misma tasa.

El número de pagos debe ser igual al número de periodos.

Figura 5. Anualidad: el valor futuro de una serie de depósitos



Fórmula 21: Anualidad anticipada³⁸ Fórmula 22: Valor futuro de una anualidad anticipada³⁹

$$A_A = \frac{P_n}{\left(\frac{1 - \left(\frac{i \cdot p}{36000} + 1 \right)^{-n}}{\left(\frac{i \cdot p}{36000} \right)} \cdot \left(\frac{i \cdot p}{36000} + 1 \right) \right)}$$

$$VF_A = A \cdot \left(\frac{\left(\frac{i \cdot p}{36000} + 1 \right)^n - 1}{\left(\frac{i \cdot p}{36000} \right)} \cdot \left(\frac{i \cdot p}{36000} + 1 \right) \right)$$

Donde: A_A = Valor de una anualidad anticipada. VF_A = Valor futuro de una anualidad anticipada. P = Préstamo. Es el valor presente del dinero (capital invertido). i = Tasa nominal anual (a 360 días). 36000 = Número de días del año comercial por 100 (base porcentual). n = Número de periodos. p = Plazo. Número de días al que se desea llevar la tasa.

³⁷ Existen dos tipos de anualidades: anticipadas y vencidas. En las *anualidades anticipadas* los pagos se hacen al inicio de cada periodo y en las *vencidas* al final.

³⁸ La función de Excel para calcular una anualidad es: PAGO (tasa,nper,vavf,tipo).

³⁹ La función de Excel para calcular el valor futuro de una anualidad es: VF (tasa,núm_per,pago,[va],1).

🖨️🔗 Ejercicio 14: Anualidad: el valor futuro de una serie de depósitos.
 Estimar la anualidad y el valor futuro de la misma considerando los siguientes datos:

- Préstamo (P) obtenido: \$10,000
- Tasa (i): 12%
- Plazo (p) de los pagos: 30 días
- Número de pagos (n): 6

Anualidad anticipada

$$A_A = \frac{10,000}{\left(\frac{1 - \left(\frac{12 \cdot 30}{36000} + 1 \right)^{-6}}{\left(\frac{12 \cdot 30}{36000} \right)} \cdot \left(\frac{12 \cdot 30}{36000} + 1 \right) \right)} = 1,708.40$$

Valor futuro de la anualidad anticipada

$$VF_A = 1,708.40 \cdot \left(\frac{\left(\frac{12 \cdot 30}{36000} + 1 \right)^6 - 1}{\left(\frac{12 \cdot 30}{36000} \right)} \cdot \left(\frac{12 \cdot 30}{36000} + 1 \right) \right) = 10,615.20$$

En la tabla 8 se demuestra, paso a paso, la capitalización de cada pago y el resultado registrado con la aplicación de la fórmula 22, *Valor futuro de una anualidad anticipada*: al inicio del periodo 1 se depositan \$1,708.40 y, al final, después de 6 capitalizaciones, al

- 1% mensual, el monto es \$1,813.50.
- De nuevo, al iniciar el periodo 2 se repite el depósito y después de 5 capitalizaciones, el monto asciende a \$1,795.55. Y así sucesivamente.
- La suma de los seis pagos capitalizados asciende a \$10,615.20

Tabla 8: Anualidad: el valor futuro de una serie de depósitos

Depósito	1	2	3	4	5	6	
	\$1,708.40	\$1,708.40	\$1,708.40	\$1,708.40	\$1,708.40	\$1,708.40	
Monto	1	\$1,725.48					
	2	\$1,742.74	\$1,725.48				
	3	\$1,760.17	\$1,742.74	\$1,725.48			
	4	\$1,777.77	\$1,760.17	\$1,742.74	\$1,725.48		
	5	\$1,795.55	\$1,777.77	\$1,760.17	\$1,742.74	\$1,725.48	
	6	\$1,813.50	\$1,795.55	\$1,777.77	\$1,760.17	\$1,742.74	\$1,725.48
							\$10,615.20

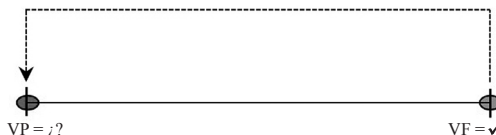
Fuente: Elaboración propia.

El valor presente del dinero

- Capital: el valor presente de un flujo futuro

Valor al día de hoy, de un flujo (o una serie de flujos) de efectivo futuro(s) descontado(s) con una tasa de interés dada. Figura 6. El valor presente toma en cuenta en forma explícita el valor temporal del dinero.

Figura 6: Línea del tiempo: del valor futuro al valor presente



Fórmula 23: Capital (Interés simple) Fórmula 24: Capital (Interés compuesto)

$$C = \frac{M}{\left(\frac{i \cdot p}{36000} + 1\right)}$$

$$C = \frac{M}{\left(\frac{i \cdot p}{36000} + 1\right)^n}$$

Donde: C = Capital. Es el valor presente del dinero (capital invertido). M = Monto. Es el valor futuro del dinero (capital más intereses). i = Tasa nominal anual (a 360 días). $n = q/p$ = número de veces que el interés se *convierte* o *compone* la inversión. p = Plazo. Número de días al que se desea llevar la tasa. q = Periodo (total de días en que se tendrá la inversión).

Ejercicio 15. Capital simple

Datos:

- Monto: \$1,010
- Tasa: 12%
- Plazo: 30 días

$$C = \frac{1010}{\left(\frac{12 \cdot 30}{36000} + 1\right)} = \$1,000$$

Ejercicio 16. Capital compuesto

Datos:

- Monto: \$1,020.10
- Tasa: 12%
- Plazo: 30 días
- Periodo: 60 días
- Capitalizaciones: 2

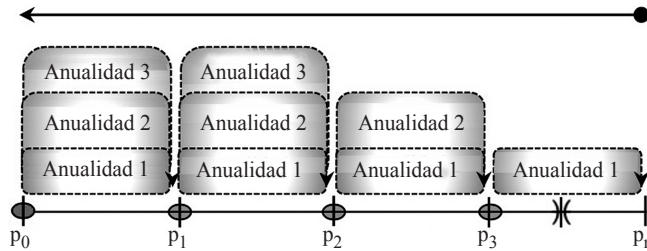
$$C = \frac{1020.10}{\left(\frac{12 \cdot 30}{36000} + 1\right)^2} = \$1,000$$

- Anualidad: el valor presente de una serie de depósitos

A diferencia del Capital (o Valor presente), en este caso cada pago se capitalizará un número diferente de veces dependiendo del momento en que se realice el depósito (figura 7). En realidad estamos hablando del *Valor presente* de una *Anualidad*⁴⁰

⁴⁰ Ya hemos mencionado que existen dos tipos de anualidades: anticipadas y vencidas. En las anualidades anticipadas los pagos se hacen al inicio de cada periodo y en las vencidas al final.

Figura 7. Anualidad: el valor presente de una serie de depósitos



Fórmula 25: Anualidad vencida⁴¹ Fórmula 26: Valor presente de una anualidad vencida⁴²

$$A_V = \frac{P}{\left(\frac{1 - \left(\frac{i \cdot p}{36000} + 1 \right)^{-n}}{\left(\frac{i \cdot p}{36000} \right)} \right)} \qquad VP_A = A \cdot \left(\frac{1 - \left(\frac{i \cdot p}{36000} + 1 \right)^{-n}}{\left(\frac{i \cdot p}{36000} \right)} \right)$$

Donde: A_V = Valor de una anualidad vencida. VP_A = Valor presente de una anualidad vencida. P = Préstamo. Es el valor presente del dinero (capital invertido). i = Tasa nominal anual (a 360 días). 36000 = Número de días del año comercial por 100 (base porcentual). n = Número de periodos. p = Plazo. Número de días al que se desea llevar la tasa.

Ejercicio 17: Anualidad: el valor presente de una serie de depósitos.

Estimar la anualidad y el valor presente de la misma considerando los siguientes datos:

- ▬ Préstamo (P): \$10,000
- ▬ Tasa (i): 12%
- ▬ Número de pagos (n): 6
- ▬ Plazo (p) de los pagos: 30 días

$$A_A = \frac{\text{Anualidad vencida } 10,000}{\left(\frac{1 - \left(\frac{12 \cdot 30}{36000} + 1 \right)^{-6}}{\left(\frac{12 \cdot 30}{36000} \right)} \right)} = 1,745.28$$

⁴¹ La función de Excel para calcular una anualidad es: PAGO (tasa,nper,va,vf,tipo).

⁴² La función de Excel para calcular el valor futuro de una anualidad es: VA (tasa, nper, pago, [vf], 0).

Valor presente de la anualidad vencida

$$VP_A = 1,748.28 \cdot \left(\frac{1 - \left(\frac{12 \cdot 30}{36000} + 1 \right)^{-6}}{\left(\frac{12 \cdot 30}{36000} \right)} \right) = 10,000$$

En la tabla 9 observamos el valor presente de cada monto descontado al 1% durante 30 días. El resultado es el mismo que el obtenido con la aplicación de la fórmula 26, *Valor presente de una anualidad vencida*.

Tabla 9: Anualidad: el valor presente de una serie de depósitos

Número	1	2	3	4	5	6	Suma
Depósitos	\$1,725.48	\$1,725.48	\$1,725.48	\$1,725.48	\$1,725.48	\$1,725.48	
Valor presente	\$1,708.40	\$1,691.48	\$1,674.74	\$1,658.16	\$1,641.74	\$1,625.48	\$10,000.00

Fuente: Elaboración propia.

El plazo y la tasa de la inversión

Es importante notar que las ecuaciones de Monto y Capital se componen de cuatro variables:

- ⊃ M = Monto (Valor Futuro)
- ⊃ C = Capital (Valor presente)
- ⊃ i = Tasa de interés
- ⊃ p = Plazo

Si se conocen los valores de tres de ellas, se puede encontrar el valor del cuarto. Veamos enseguida el *plazo* y la *tasa* de la inversión.

- El plazo de la inversión

El plazo de la inversión es el número de días al que está la tasa. Es el lapso en que permanece depositado el capital.

Fórmula 27: Plazo (Interés simple)

$$p = \frac{I}{\left(C \cdot \frac{i}{100} \right)} \cdot 360$$

Fórmula 28: Plazo (Interés compuesto)

$$q = \left(\frac{\log M - \log C}{\log \left(\frac{i \cdot p}{36000} + 1 \right)} \right) \cdot p$$

Donde: p = Plazo. Número de días al que se desea llevar la tasa. q = Periodo (total de días en que se tendrá la inversión). I = Pesos ganados por concepto de intereses. $\log M$ = Logaritmo natural del Monto. $\log C$ = Logaritmo natural del Capital. i = Tasa nominal anual (a 360 días).

Ejercicio 18. Plazo en el interés simple

Datos:

- ▮ Intereses: \$10
- ▮ Capital: \$1,000
- ▮ Tasa: 12%

$$p = \frac{10}{\left(\frac{1000 \cdot 12}{100} \right)} \cdot 360 = 30 \text{ días}$$

Ejercicio 19. Periodo en el interés compuesto

Datos:

- ▮ Monto: \$1,020.10
- ▮ Capital: \$1,000.00
- ▮ Tasa: 12%
- ▮ Plazo: 30 días

$$q = \left(\frac{\log 1020.10 - \log 1000}{\log \left(\frac{12 \cdot 30}{36000} + 1 \right)} \right) \cdot 30 = 60 \text{ días}$$

- La tasa de la inversión

Es la tasa de interés, nominal a 360 días, que representa valor de la tasa premio más el por ciento de la inflación.

Fórmula 29: Plazo (Interés simple)

$$i = \frac{I}{\left(\frac{C \cdot p}{36000} \right)}$$

Fórmula 30: Plazo (Interés compuesto)

$$i = \left(\frac{M}{C} - 1 \right) \cdot \left(\frac{36000}{q} \right)$$

Donde: I = Pesos ganados por concepto de intereses. C = Capital. Es el valor presente del dinero (capital invertido). p = Plazo. Número de días al que se desea llevar la tasa. 36000 = Número de días del año comercial por 100 (base porcentual). M = Monto. Es el valor futuro del dinero (capital más intereses). q = Periodo (total de días en que se tendrá la inversión).

Ejercicio 20. Tasa en el interés simple

Datos:

- ▮ Intereses: \$10
- ▮ Capital: \$1,000
- ▮ Plazo: 30 días

$$i = \frac{10}{\left(\frac{1000 \cdot 30}{36000} \right)} = 12\%$$

Ejercicio 21. Tasa en el interés compuesto

Datos:

- ▮ Monto: \$1,020.10
- ▮ Capital: \$1,000.00
- ▮ Periodo: 60 días

$$i = \left(\frac{1020.10}{1000} - 1 \right) \cdot \left(\frac{36000}{60} \right) = 12.06\%$$

La tasa de descuento (precio de un bono cupón cero)

Es el porcentaje de descuento sobre el valor nominal de un instrumento, típicamente bonos cupón cero, que nos permite calcular su precio de adquisición⁴³ y la ganancia de capital.⁴⁴

Bono cupón cero

Estos instrumentos no tienen cupón ya que no realizan pagos periódicos de interés. Son instrumentos de corto plazo que cotizan abajo de su valor nominal y su rendimiento está dado por el diferencial entre el precio de venta (valor nominal) y precio de compra con descuento (por debajo de su valor nominal). Por ejemplo:

- Cetes (Certificados de la Tesorería de la Federación)
- Papel comercial

La compra-venta de estos títulos se puede realizar cotizando su precio a través de su tasa de descuento o de su tasa de rendimiento. Sin embargo, la convención actual del mercado es cotizarlos a través de su tasa de rendimiento.

- Cálculo de la tasa de descuento y de rendimiento

Fórmula 31: Tasa de descuento referenciada a la tasa de rendimiento

$$Td = \frac{Tr}{\left(\frac{Tr \cdot Dv}{36000} + 1 \right)}$$

Fórmula 32: Tasa de rendimiento referenciada a la tasa de descuento

$$Tr = \frac{Td}{\left(1 - \frac{Td \cdot Dv}{36000} \right)}$$

Donde: Td = Tasa de descuento. Es el *valor presente* de una tasa de rendimiento futura. Tr = Tasa de rendimiento futura (tasa nominal, anual a 360 días). Dv = Días de vencimiento del instrumento (equivalente al Plazo). 36000 = Número de días del año comercial por 100 (base porcentual).

Note la similitud entre las fórmulas 31 y 33 (inclusive con la fórmula 23: *Capital*). El precio del bono es el “valor al día de hoy, de un flujo de efectivo futuro, descontado con una tasa de interés dada” (definición de Capital Simple).

Capital (Interés simple)

$$C = \frac{M}{\left(\frac{i \cdot p}{36000} + 1 \right)}$$

Precio de un bono cupón cero

$$Pr = \frac{VN}{\left(\frac{Tr \cdot Dv}{36000} + 1 \right)}$$

Tasa de descuento

$$Td = \frac{Tr}{\left(\frac{Tr \cdot Dv}{36000} + 1 \right)}$$

Datos:

 Ejercicio 22. Tasa de descuento referenciada a la tasa de rendimiento

- Tasa de rendimiento: 12%
- Días de vencimiento: 30

$$Td = \frac{12}{\left(\frac{12 \cdot 30}{36000} + 1 \right)} = 11.88119\%$$

⁴³ Precio de adquisición: $Pr = VN * \left(1 - \left(\frac{Td * p}{36000} \right) \right)$

⁴⁴ Ganancia (o pérdida) de capital: $GC = VN - Pr$

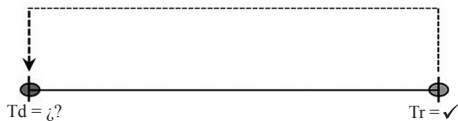
Datos: Ejercicio 23. Tasa de rendimiento referenciada a la tasa de descuento

- Tasa de descuento: 11.88119%
- Días de vencimiento: 30

$$Tr = \frac{11.88119}{\left(1 - \frac{11.88119 \cdot 30}{36000}\right)} \approx 12\%$$

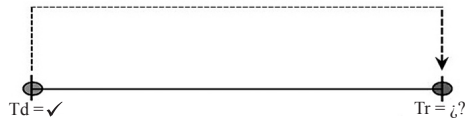
En los términos definidos para el Capital (interés simple), la tasa de descuento es el valor presente de una tasa de rendimiento futura. Figura 8.

Figura 8: Tasa de descuento calculada de la tasa de rendimiento



En los términos definidos para el Monto (interés simple), la tasa de Rendimiento es el valor futuro de una tasa de descuento al día de hoy. Figura 9.

Figura 9: Tasa de rendimiento calculada de la tasa de descuento



- Cálculo del precio del instrumento

Fórmula 33: Precio de un bono cupón cero con tasa de rendimiento

$$Pr = \frac{VN}{\left(\frac{Tr \cdot Dv}{36000} + 1\right)}$$

Fórmula 34: Precio de un bono cupón cero con tasa de descuento

$$Pr = VN \cdot \left(1 - \frac{Td \cdot Dv}{36000}\right)$$

Donde: Pr = Precio de un bono cupón cero. Vn = Valor nominal del instrumento. Tr = Tasa de rendimiento futura (tasa nominal, anual a 360 días). Td = Tasa de descuento. Es el *valor presente* de una tasa de rendimiento futura. Dv = Días de vencimiento del instrumento (equivalente al Plazo). 36000 = Número de días del año comercial por 100 (base porcentual).

Ejercicio 24. Precio conocida la tasa de rendimiento

Datos:

- Valor nominal: \$10
- Tasa de rendimiento: 12%
- Días de vencimiento: 30

$$Pr = \frac{10}{\left(\frac{12 \cdot 30}{36000} + 1\right)} = \$9.90$$

Ejercicio 25. Precio conocida la tasa de descuento

Datos:

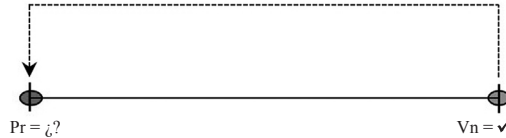
- Tasa de descuento: 11.88119%
- Días de vencimiento: 30

$$Tr = \frac{10}{\left(1 - \frac{11.88119 \cdot 30}{36000}\right)} = \$9.90$$

Finalmente, observe los siguiente:

1. Siempre el valor de la tasa de descuento será menor que la tasa de rendimiento, excepto en la fecha de vencimiento en la que son iguales. Figura 8.
2. Siempre el precio del instrumento será menor que el valor nominal, excepto en la fecha de vencimiento en la que son iguales. Figura 10.

Figura 10: Línea del tiempo: Precio de un bono cupón cero



3. Un instrumento tendrá tantos precios como días de vida tenga en la emisión. Para estimarlos se debe sustituir en la fórmula 33 los días de vida que le queden en un momento dado y la tasa de rendimiento por la tasa de curva a nuevo plazo (ver fórmula 35 y figura 11).

Fórmula 35: Precio de un bono cupón cero (adaptada de la fórmula 33)

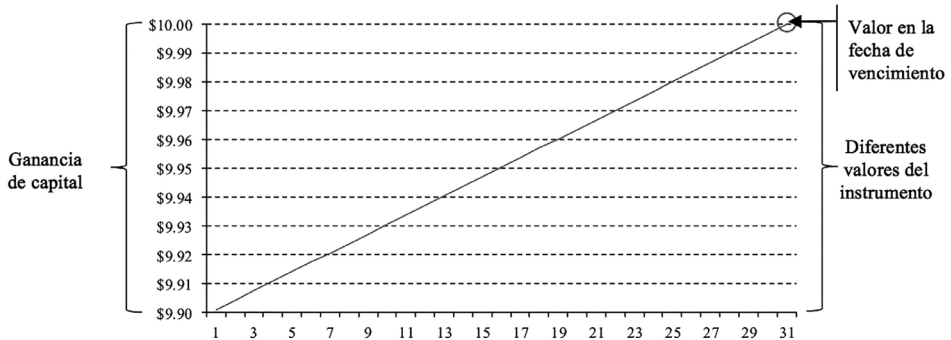
$$Pr = \frac{VN}{\left(\frac{TAE \cdot (Dv - Dt)}{36000} + 1 \right)}$$

Fórmula 36: Tasa anual equivalente (adaptada de la fórmula 37)

$$TAE = \left(\left(\frac{Tr \cdot Dv}{36000} + 1 \right)^{\frac{Dv - Dt}{Dv}} - 1 \right) \cdot \left(\frac{36000}{Dv - Dt} \right)$$

Donde: Pr = Precio del bono. Vn = Valor nominal. TAE = Tasa anual equivalente (Tasa curva). Tr = Tasa de rendimiento (nominal, anual a 360 días). Dv = Días de vencimiento del instrumento (equivalente al Plazo). Dt = Días transcurrido de la fecha de colocación al día de la evaluación del nuevo precio. 36000 = Número de días del año comercial por 100.

Figura 11: Precios de un bono cupón cero en el tiempo



Un instrumento tendrá tantos precios como días de vida. Siempre el precio del instrumento será menor que el valor nominal, excepto en la fecha de vencimiento en la que son iguales:

- Antes de la fecha de vencimiento: $Td < Tr$ y $Pr < Vn$
- En la fecha de vencimiento: $Td = Tr$ y $Pr = Vn$

Tasas de interés compuestas

Tasa de interés anual equivalente o tasa curva

A partir de una tasa de interés y su plazo es posible obtener la tasa implícita (también conocido como *Rendimiento en Curva* o *Rendimiento Equivalente*) del mismo en un diferente plazo a vencimiento.

Una tasa de interés equivalente es la tasa que permite obtener el mismo importe total que otro tipo de interés dado (la tasa nominal), pero asumiendo una frecuencia diferente de abono de intereses (Steiner, 2005). Es una referencia orientativa del costo o rendimiento efectivo de un producto financiero.

La curva de rendimientos —o estructura temporal de los tipos de interés (ETTI)— representa la relación existente entre la tasa de interés y cada momento del tiempo hasta la fecha de vencimiento.

Fórmula 37: Tasa anual equivalente o tasa curva⁴⁵

$$TAE = \left(\left(\frac{i \cdot p}{36000} + 1 \right)^{\frac{q}{p}} - 1 \right) \cdot \left(\frac{36000}{q} \right)$$

Donde: *TAE*: = Tasa Anual Equivalente (o Tasa Curva). *i* = Tasa nominal anual (a 360 días). *p* = Plazo. Número de días al que se desea llevar la tasa. *q* = Periodo (total de días en que se tendrá la inversión). 36000 = Número de días del año comercial por 100 (base porcentual).

📖 Ejercicio 26. Tasa anual equivalente o tasa curva

Datos:

- Tasa: 12%
- Plazo: 30 días
- Nuevo plazo: 60 días
- Capitalizaciones: 2

$$TAE = \left(\left(\frac{12 \cdot 30}{36000} + 1 \right)^{\frac{60}{30}} - 1 \right) \cdot \left(\frac{36000}{60} \right) = 12.06\%$$


Las dos tasas, 12% y 12.06%, son equivalentes si producen el mismo rendimiento efectivo al final del periodo, con diferentes periodos de capitalización, 30 días y 60 días respectivamente.

Se espera que conforme sea mayor el tiempo, mayor debe ser la tasa nominal. Un inversionista sin problemas de liquidez⁴⁶ preferiría escoger el instrumento con el rendimiento más alto. Sin embargo, las tasas no se pueden comparar si están a diferentes plazos. Para tal efecto es necesario llevarlas, en curva, al mismo plazo de la que se desea comparar (ver en los siguientes párrafos la problemática de la *Curva de rendimiento*).

⁴⁵ Tasa equivalente (tasa curva) del plazo (no anualizada) es la siguiente: $TE_{\tau_0} = \left(\left(\frac{i \cdot p}{36000} + 1 \right)^{\frac{q}{p}} - 1 \right) \cdot 100$

⁴⁶ John Maynard Keynes desarrollo el concepto denominado la *preferencia por la liquidez* que consiste en poseer dinero efectivo para poder gastarlo en cualquier momento. Parte del principio de que un inversor preferirá invertir a corto plazo que a largo plazo al poder conseguir convertir antes en liquido los activos si así le fuera necesario. En su libro, *Teoría general del empleo, el interés y el dinero*, el autor propuso la teoría de la preferencia por la liquidez para explicar los factores que determinan las tasas de interés en la economía (Mankiw, 2012).

La tasa curva es una herramienta muy útil, entre otras, para evaluar si se cumple con este principio. Veamos un ejemplo.

Datos:  Ejercicio 27. Tasa curva para comparar con otras tasas

- Tasa I: 7.83% a 182 días
 - Tasa II: 7.90% a 364 días
 - ¿Cuál tasa es mayor?

$$TAE = \left(\left(\frac{7.83 \cdot 182}{36000} + 1 \right)^{\frac{364}{182}} - 1 \right) \cdot \left(\frac{36000}{364} \right) = 7.98\%$$

- La tasa 7.83% de 182 días llevada al plazo de 364 días es 7.98%.
- Como la tasa curva, 7.98% es superior, en equivalente, que la tasa a 364 días, 7.90%, la mejor opción para invertir es 7.83% a 182 días.

Curva de rendimiento

La curva de rendimiento muestra las tasas de interés que el gobierno paga por el dinero que obtiene a través de la colocación de bonos de corto, mediano y largo plazo.

Conforme sea mayor el plazo de la deuda, mayor es el premio esperado por los inversionistas como compensación de las expectativas de riesgo derivadas por los diferentes factores de la economía, entre otros, la inflación, el producto interno bruto, la prima de riesgo (o riesgo país),⁴⁷ el tipo de interés, el tipo de cambio, la balanza de pagos, el desempleo y los indicadores de oferta y demanda.

Se espera que las tasas de corto plazo sean menores que las de largo porque conforme es mayor el tiempo la incertidumbre sobre eventos no deseados aumenta. Figura 12.

Si la diferencia entre las tasas de interés a corto plazo y las tasas de interés a largo plazo aumenta, la curva de rendimiento (*yield curve*) se empieza a aplanar y se enciende una luz de alerta: cuando la curva de rendimientos del mercado de bonos se invierte y las tasas de interés a largo plazo caen por debajo de las tasas de interés a corto plazo es una señal de advertencia de que una recesión económica se podría estar gestando. Figura 13.

Figura 12: Curva de rendimientos normal

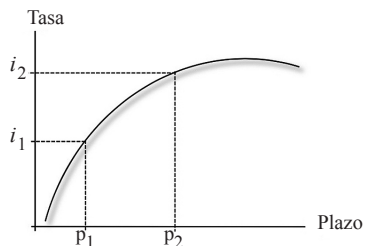
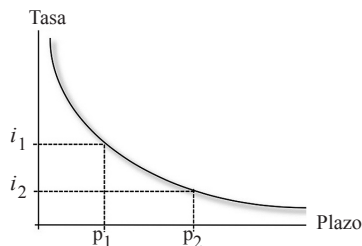


Figura 13: Curva de rendimientos invertida



⁴⁷ El 9 de agosto de 2019, el riesgo país de México, medido a través del Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBI+) de J.P. Morgan, se ubicó en 210 puntos base (pb), lo que implicó un descenso semanal de 7 pb, luego de elevarse la semana previa. SHCP (9 de agosto de 2019).


El riesgo país, medido a través del Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBI+) de J.P. Morgan se mostró 31 unidades acumuladas por debajo a lo registrado al cierre de 2018. SHCP (30 de agosto de 2019). Vale recordar que el nivel mínimo histórico del riesgo país de México es de 71 puntos, el primero de junio de 2007, su nivel máximo es de 624 puntos base, el 24 de octubre de 2008. La Economía. (30 de agosto de 2019).

Curva de rendimiento (*Yield curve*)

Wall Street sufre una de las mayores caídas del año en medio de crecientes temores de recesión. El Dow Jones se deja un 3% y la curva de los bonos estadounidenses se invierte por primera vez desde la crisis financiera, un signo más de desaceleración económica global arrastrada por los datos de China y Alemania. En un claro signo de la preocupación de los mercados, el interés de los bonos del tesoro estadounidense a 10 años cayó temporalmente por debajo del de la deuda a dos años, por primera vez desde 2007, cuando la economía estadounidense se precipitaba a la Gran Recesión. Este fenómeno —conocido como la inversión de la curva de rendimiento, una alteración de la relación normal entre los bonos— suele considerarse una señal de una próxima recesión. La decisión del Gobierno de retrasar la aplicación de aranceles a algunas importaciones chinas provocó considerables subidas. La guerra comercial entre el China y los EE. UU. es uno de los factores de las turbulencias en la economía global. (Guimón, 2019).

Tasa de interés del plazo acumulada

El resultado de aplicar la *Tasa anual equivalente* (fórmula 37) es un interés compuesto a partir de una tasa inicial y dado un plazo de capitalización. Repitamos el ejercicio 15. Tabla 10.

 Datos:

- Tasa: 12%
- Plazo: 30 días
- Nuevo plazo: 60 días
- Capitalizaciones: 2

$$TAE = \left(\left(\frac{12 \cdot 30}{36000} + 1 \right)^{\frac{60}{30}} - 1 \right) \cdot \left(\frac{36000}{60} \right) = 12.06\%$$

Tabla 10: Tasa compuesta con tasas y/o plazos diferentes. Ver ejercicio 16.

Nº	Tasa	Días	Tasa Plazo	Índice	Índice Acum
1	12.00%	30	0.01000	1.01000	
2	12.00%	30	0.01000	1.01000	1.0201
Suma		60		Fracción acum	0.0201
Tasa acum					2.01%
Tasa anualizada					12.06%

Note que llegamos al mismo resultado. Sin embargo, cuando la tasa y/o el plazo (días) cambian durante el tiempo de la inversión, la Tasa anual equivalente (o Tasa curva) no se puede utilizar. En este caso la sustituimos por la *Tasa compuesta acumulada* (ver tabla 11).

Tasa compuesta (acumulada) con tasas y/o plazos diferentes (ver fórmula 40)⁴⁸

$$i_c = \left(\left(\left(\frac{i_1 \cdot p_1}{36000} + 1 \right) * \left(\frac{i_2 \cdot p_2}{36000} + 1 \right) * \dots * \left(\frac{i_n \cdot p_n}{36000} + 1 \right) \right) - 1 \right) * \left(\frac{36000}{Días} \right)$$

Donde: i_c = Tasa anualizada compuesta con tasas y/o plazos diferentes. i_n = Tasa nominal anual (a 360 días) del plazo n . p_n = Plazo. Número de días al que se desea llevar la tasa del plazo. n 36000 = Número de días del año comercial por 100 (base porcentual).

⁴⁸ La fórmula 40 se encuentra en el apartado 1.4.5. *Tasa acumulada, promedio, remanente y anualizada.*

 Ejercicio 28. Tasa compuesta (acumulada) con tasas y/o plazos diferentes

Datos:

– Mes 1. Tasa: 12% a 31 días

– Mes 2. Tasa: 13% a 28 días

– Mes 3. Tasa: 11% a 31 días

$$i_c = \left(\left(\left(\left(\frac{12 \cdot 31}{36000} + 1 \right) * \left(\frac{13 \cdot 28}{36000} + 1 \right) * \left(\frac{11 \cdot 31}{36000} + 1 \right) \right) - 1 \right) * \left(\frac{36000}{90} \right) \right)$$

Tabla 11: Tasa compuesta con tasas y/o plazos diferentes (ver ejercicio 17)

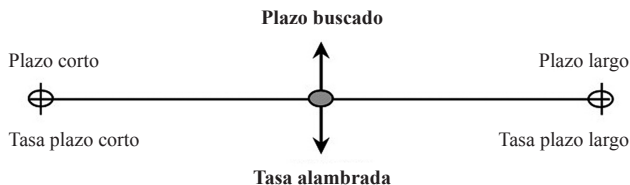
Nº	Tasa	Días	Tasa Plazo	Índice	Índice Acum
1	12%	31	0.01033333	1.01033333	
2	13%	28	0.01011111	1.01011111	1.020548926
3	11%	31	0.00947222	1.00947222	1.030215792
Suma		90		Fracción acum	0.030215792
Tasa acum					3.02%
Tasa anualizada					12.09%

Tasa de interés implícita (o alambrada)

Cuando necesitamos una tasa nominal a un plazo que no se encuentra en la estructura de tasas del mercado, es necesario estimarla a partir de las tasas de interés y plazos conocidos.

Para tales fines existe una ecuación denominada “alambrada” que consiste en interpolar⁴⁹ la tasa de interés a un plazo específico que se encuentra entre dos plazos extremos. Figura 14.

Figura 14: Planteamiento de la tasa alambrada



La tasa alambrada se puede calcular por los métodos de interpolación lineal e interpolación exponencial que es más precisa que la primera.

Fórmula 38: Tasa alambrada por el método de interpolación lineal

$$TA_L = \left(\left(\left(\left(\frac{i_{pl} \cdot P_l}{36000} + 1 \right) \right)^{\frac{P_b - P_c}{P_l - P_c}} * \left(\frac{i_{pc} \cdot P_c}{36000} + 1 \right) \right) - 1 \right) * \left(\frac{36000}{P_b} \right)$$

⁴⁹ Interpolación es el proceso de estimar un precio o tasa para un activo financiero en una fecha particular comparando los precios actualmente proporcionados para fechas de valor anteriores y posteriores a la fecha requerida (Steiner, 2005: 50).

Fórmula 39: Tasa alabrada por el método de interpolación exponencial

$$TA_E = \left(\left(\frac{i_{p_c}}{100} + 1 \right)^{\frac{p_c}{360}} \right) * \left(\frac{\left(\frac{i_{p_l}}{100} + 1 \right)^{\frac{p_l}{360}}}{\left(\frac{i_{p_c}}{100} + 1 \right)^{\frac{p_c}{360}}} \right)^{\frac{p_b - p_c}{p_l - p_c} \cdot \frac{360}{p_b}} - 1 \right) * 100$$

Donde: TA = Tasa alabrada (interpolación lineal o exponencial). i_{p_l} = Tasa de plazo largo (nominal anual, a 360 días). p_l = Plazo al que está la tasa de plazo largo. i_{p_c} = Tasa de plazo corto (nominal anual, a 360 días). p_c = Plazo al que está la tasa de plazo corto. P_b = Plazo buscado de la nueva tasa.

Por ejemplo, se requiere estimar la tasa a 120 días dada la estructura de tasas de la tabla 12. Evidentemente, entre más cercanos sean los plazos de anclaje respecto al plazo buscado, mejor será el resultado: buscar entre 91 y 182 días y no entre 28 y 182 días.

Tabla 12: Estructura THIE el 15ago19

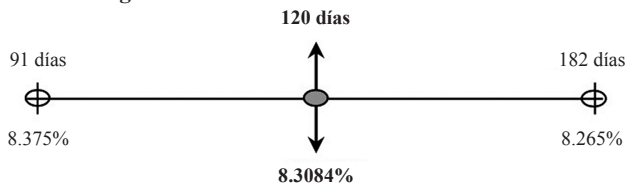
Plazo	THIE
28 días	8.433%
91 días	8.375%
182 días	8.265%

Fuente: Banco de México.

📖 Ejercicio 29. Tasa alabrada por el método de interpolación lineal

$$TA_L = \left(\frac{\left(\frac{8.265 \cdot 182}{36000} + 1 \right)^{\frac{120-91}{182-91}}}{\left(\frac{8.375 \cdot 91}{36000} + 1 \right)} \right) * \left(\frac{36000}{120} \right) = 8.3084\%$$

Figura 15: Resultado de la tasa alabrada



La tasa alamburada de 8.3084% a 120 días (figura 15) tiene las propiedades de las tasas nominales (apartado 1.1.2. *Concepto de interés*), a saber: 1. Integrada por la inflación esperada más una tasa premio o tasa de interés real. 3. El plazo es anual a 360 días. Se debe convertir en la tasa del plazo específico al que se desea operar. 4. Se expresa en %, pero opera en fracciones (% +100).

Ejercicio 30. Tasa alamburada por el método de interpolación exponencial

$$TA_E = \left(\left(\frac{8.375}{100} + 1 \right)^{\frac{91}{360}} * \left(\frac{\left(\left(\frac{8.265}{100} + 1 \right)^{\frac{182}{360}} \right)^{\frac{120-91}{182-91}}}{\left(\frac{8.375}{100} + 1 \right)^{\frac{91}{360}}} \right)^{\frac{360}{120}} - 1 \right) * 100 = 8.3218\%$$

Observe la diferencia de la tasa alamburada se puede calcular por los métodos de interpolación lineal e interpolación exponencial que es más precisa que la primera.

Tasas de interés acumulada, promedio, remanente y anualizada

Para ejemplificar este apartado, referirse a los ejercicios 6. Tasa acumulada, 7. Tasa de inflación de promedio, 8. Tasa de inflación remanente y 9. Inflación anualizada suponiendo que, en lugar de la tasa de inflación, se trata de una tasa de interés.

- Tasa de interés acumulada

Es el porcentaje que muestra el interés compuesto conforme se capitaliza una tasa inicial conforme pasan los plazos consecutivos de reinversión.

Fórmula 40: Tasa compuesta (acumulada) con tasas y/o plazos diferentes

$$i_c = \left(\left(\left(\left(\frac{i_1 \cdot p_1}{36000} + 1 \right) * \left(\frac{i_2 \cdot p_2}{36000} + 1 \right) * \dots * \left(\frac{i_n \cdot p_n}{36000} + 1 \right) \right) - 1 \right) * \left(\frac{36000}{\text{Días}} \right) \right)$$

Donde: i_c = Tasa anualizada compuesta con tasas y/o plazos diferentes. i_n = Tasa nominal anual (a 360 días) del plazo n . p_n = Plazo. Número de días al que se desea llevar la tasa del plazo n . 36000 = Número de días del año comercial por 100.

- Tasa de interés promedio

La tasa promedio se obtiene a partir de una tasa acumulada (compuesta) y representa la tasa igual para cada uno de los plazos contenidos en el periodo analizado.

Fórmula 41: Tasa promedio conocida las tasas de interés del plazo⁵⁰

$$\bar{i}_e = \left(\left(\left(\frac{i_1 \cdot p_1}{36000} + 1 \right) * \left(\frac{i_2 \cdot p_2}{36000} + 1 \right) * \dots * \left(\frac{i_n \cdot p_n}{36000} + 1 \right) \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right) * 100$$

Fórmula 42: Tasa promedio del plazo conocida la tasa de interés nominal⁵¹

$$\bar{i}_e = \left(\left(\frac{i_n \cdot p}{36000} + 1 \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right) * 100$$

Donde: \bar{i}_e = Tasa promedio del plazo. i_n = Tasa nominal anual (a 360 días) del plazo n . p_n = Plazo. Número de días al que se desea llevar la tasa del plazo n . q = Periodo (total de días en que se tendrá la inversión). $n = q/p$ = número de veces que el interés se *convierte o compone* la inversión.

- Tasa de interés remanente

Es la tasa máxima que debe registrarse para cumplir con el límite predeterminado considerando la tasa acumulada registrada en el periodo.

Fórmula 43: Tasa de interés remanente⁵²

$$i_r = \left(\frac{\left(\frac{i_m}{100} + 1 \right)}{\left(\frac{i_c}{100} + 1 \right)} - 1 \right) * 100$$

Donde: i_r = Tasa de interés remanente en el año. i_m = Tasa de interés meta para un año. i_c = Tasa de interés compuesta (acumulada).

- Tasa de interés anualizada

Es el rendimiento expresado en porcentaje, que otorga una inversión en un periodo diferente al año, pero llevado al año.

Es la tasa que se acumulará en el año si tomamos como base la tasa acumulada registrada en un periodo. Es necesario suponer que el mismo nivel de tasa del plazo (mensual, quincenal, etcétera) se registrará en todos los periodos subsecuentes.

Fórmula 44: Tasa de interés anualizada (conocidas las tasas de interés del plazo)

$$i_a = \left(\left(\left(\left(\frac{i_1 \cdot p_1}{36000} + 1 \right) * \left(\frac{i_2 \cdot p_2}{36000} + 1 \right) * \dots * \left(\frac{i_n \cdot p_n}{36000} + 1 \right) \right)^{\frac{360}{\text{Días}}} - 1 \right) * 100$$

⁵⁰ Contrastar con la fórmula 10 del apartado 1.2.2. *Tasas de inflación*. Son, en esencia, la misma ecuación.

⁵¹ Contrastar con la fórmula 9 del apartado.

⁵² Contrastar con la fórmula 10 del apartado.

Donde: i_a = Tasa de interés anualizada. i_n = Tasa nominal anual (a 360 días) del plazo n . p_n = Plazo. Número de días al que se desea llevar la tasa del plazo n . $Días$ = Número de meses transcurridos por 30 días.

Tasa de rendimiento de una operación de comercio (compra-venta)

El rendimiento en una inversión a corto plazo es el ingreso obtenido sobre la inversión expresado como una proporción sobre la cantidad principal invertida. Generalmente se indica como una tasa anual (Steiner, 2005: 44).

Tasa de rendimiento del plazo

La tasa de rendimiento del plazo es la tasa efectiva obtenida en p días a partir del valor inicial (valor presente) y del valor final (valor futuro) o del precio de compra y venta de un bien.

Fórmula 45: Tasa de rendimiento del plazo

$$R_{Pzo}^o = \left(\frac{VF}{VI} - 1 \right) \cdot 100$$

Donde: R_{Pzo}^o = Tasa de rendimiento del plazo. VI = Valor inicial. VF = Valor final.

Tasa de rendimiento promedio

Es la tasa promedio mensual en un periodo determinado. Se obtiene a partir dos valores, por ejemplo, el precio de compra de un bien y el precio de venta al final de un periodo de tiempo. Representa la tasa igual para cada uno de los plazos contenidos en el periodo analizado.

Fórmula 46: Tasa de rendimiento promedio del plazo

$$\bar{R}_{Pzo}^o = \left(\left(\frac{VF}{VI} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right) \cdot 100$$

Donde: \bar{R}_{Pzo}^o = Tasa de rendimiento del plazo. VI = Valor inicial (Precio de compra o Capital). VF = Valor final (Precio de venta o Monto). $n = q/p$ = número de veces que el interés se *convierte* o *compone* la inversión. q = Periodo (total de días naturales transcurridos entre fecha de compra y de venta). p_n = Plazo. Número de días⁵³ al que se desea llevar la tasa del plazo n .

Tasa de rendimiento anualizada

Es la tasa de rendimiento del plazo (o efectiva) llevada al plazo anual de 360 días, a partir del valor inicial, del valor final y del número de días transcurridos en la inversión.

Fórmula 47: Tasa de rendimiento anualizada

$$R_A^o = \left(\frac{VF}{VI} - 1 \right) \cdot \left(\frac{36000}{q} \right)$$

Donde: R_A^o = Tasa de rendimiento anualizada. VI = Valor inicial (o precio de compra). VF = Valor final (o precio de venta). 36000 = Número de días del año comercial por 100 (base porcentual). q = Periodo (total de días de la inversión).

⁵³ Normalmente son 30 días, por el mes comercial.

📖🔗 Ejercicio 31. Tipo de cambio FIX⁵⁴

Datos ⁵⁵ :	
a. Cotización inicial	b. Cotización final
↪ Fecha: miércoles, 2 de enero de 2019	↪ Fecha: martes, 4 de junio de 2019
↪ Valor: \$19.66	↪ Valor: \$19.76
Evaluación:	
i. Días transcurridos (plazo): 153	iv. TR° promedio del plazo: 0.003%
ii. Ganancia de capital: \$0.10	v. TR° anualizada: 1.20%
iii. TR° del plazo: 0.51%	

$$R_{Pzo}^o = \left(\frac{VF}{VI} - 1 \right) \cdot 100 \quad \left(\frac{19.76}{19.66} - 1 \right) \cdot 100 = 0.51\%$$

$$\bar{R}_{Pzo}^o = \left(\left(\frac{VF}{VI} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right) \cdot 100 \quad \left(\left(\frac{19.76}{19.66} \right)^{\frac{1}{153}} - 1 \right) \cdot 100 = 0.003\%$$

$$R_A^o = \left(\frac{VF}{VI} - 1 \right) \cdot \left(\frac{36000}{q} \right) \quad \left(\frac{19.76}{19.66} - 1 \right) \cdot \left(\frac{36000}{153} \right) = 1.20\%$$

📖🔗 Ejercicio 32. Ejercicio integrado. Planeación y control de las ventas

1. Planteamiento del objetivo de ventas.

- a. La meta de crecimiento de las ventas para el próximo año se establece en 12% sobre los \$100,000 registrados en el ejercicio anterior.

$$Vts_{Meta} = Vts_{Base} * \left(\frac{\Delta\%}{100} + 1 \right) \quad Vts_{Meta} = 100,000 * \left(\frac{12}{100} + 1 \right) = 112,000$$

- b. Para lograrlo, las ventas deberán crecer en promedio 0.95% cada mes⁵⁶.

$$\bar{R}_{Anual} = \left(\left(\frac{Vts_{Meta}}{Vts_{Base}} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right) * 100 \quad \bar{R}_{Anual} = \left(\left(\frac{112,000}{100,000} \right)^{\frac{1}{12}} - 1 \right) * 100 \approx 0.95\%$$

⁵⁴ El tipo de cambio (FIX) es determinado por el Banco de México con base en un promedio de cotizaciones del mercado de cambios al mayoreo para operaciones liquidables el segundo día hábil bancario siguiente y que son obtenidas de plataformas de transacción cambiaria y otros medios electrónicos con representatividad en el mercado de cambios. El Banco de México da a conocer el FIX a partir de las 12:00 horas de todos los días hábiles bancarios, se publica en el Diario Oficial de la Federación (DOF) un día hábil bancario después de la fecha de determinación y es utilizado para solventar obligaciones denominadas en dólares liquidables en la República Mexicana al día siguiente de la publicación en el DOF. Fuente: Banco de México, Tipos de cambio diarios. Ver: <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?ctor=6&accion=consultarCuadro&idCuadro=CF102&locale=es>

⁵⁵ Fuente: Diario Oficial de la Federación, Tipo de Cambio y Tasas. Ver: <https://dof.gob.mx/indicadores.php>

⁵⁶ Note que, aunque la meta anual de las ventas es 12%, el crecimiento mensual no es, en promedio, 1% sino 0.95%.

c. En julio evaluarán los logros alcanzados y se espera que:

+ La tasa de crecimiento acumulado esperado sea 6.83%

$$TE_{Pzo} = \left(\left(\frac{\bar{R}_{Mensual}}{100} + 1 \right)^n - 1 \right) \cdot 100 \quad TE_{Pzo} = \left(\left(\frac{0.95}{100} \right)^7 - 1 \right) \cdot 100 \approx 6.83\%$$

+ Y las ventas en 106,834.25

$$Vts_{Esperadas} = Vts_{Base} \cdot \left(\frac{R_{Esperado}}{100} + 1 \right) \quad Vts_{Esperadas} = 100,000 \cdot \left(\frac{6.83}{100} + 1 \right) \approx 106,834.25$$

2. Al finalizar el mes de julio del año en curso, después de 7 meses de operación, las ventas son \$104,000. Podemos concluir que:

a. No se cumplió el objetivo de ventas. Las ventas reales, \$104,000, están por debajo de las planeadas, 106,834.25: el déficit es \$2,834.25.

b. Tasa de crecimiento promedio mensual registrada fue de 0.56%, muy inferior a la esperada de 0.95%.

c. En el mismo sentido, la tasa de crecimiento acumulada al mes evaluación fue 4%, por debajo del 6.83% que se pronosticó.

$$TE_{Pzo} = \left(\left(\frac{\bar{R}_{Mensual}}{100} + 1 \right)^n - 1 \right) \cdot 100 \quad TE_{Pzo} = \left(\left(\frac{0.56}{100} + 1 \right)^5 - 1 \right) \cdot 100 \approx 4\%$$

3. A la luz de los resultados obtenidos, para cumplir de \$112,000, debemos vender \$8,000 en el periodo agosto-diciembre lo que implica un crecimiento de 7.69% en 5 meses, a una tasa promedio mensual de 1.49%.

$$R_{Remanente} = \left(\frac{\left(\frac{12}{100} + 1 \right)}{\left(\frac{4}{100} + 1 \right)} - 1 \right) * 100 = 7.69\% \quad \bar{R}_{Esperado} = \left(\left(\frac{7.69}{100} + 1 \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \right) \cdot 100 = 1.49\%$$

Referencias

- Banco de México. (2016). *Programa Monetario 2016*. México. Recuperado de <http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-discursos/>
- ¿Qué es la inflación subyacente? México. Recuperado de <http://www.anterior.banxico.org.mx/politica-monetaria-e-inflacion/material-de-referencia/basico/preguntas-frecuentes-de-politica-monetaria-e-infla/preguntas-frecuentes002.html>
- Barria, C. (26 de agosto de 2019). Tasas de interés negativas, una estrategia contra la desaceleración. *BBC News Mundo*. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-49426740>
- Bolaños, A. (8 de febrero de 2016). ¿Qué pasa con mi hipoteca si el euríbor es negativo? *El País*. Recuperado de https://elpais.com/economia/2016/02/03/actualidad/1454496156_477203.html

- Daniel, C. Y. (2008). *Matemáticas financieras: Para el crédito, el ahorro y la inversión*. México: Universidad autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, División de Ciencias Sociales y Humanidades.
- Demo E-ducativa Catedu. (2019). 3. *El interés continuo. El número e*. Aragón, España: Gobierno de Aragón. Recuperado de http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1750/1997/html/3_el_interes_continuo_el_numero_e.html.
- Dornbusch, R., Fischer, S. y Startz, R. (2015). *Macroeconomía*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Expansión / Datosmacro.com. (2019). *Tipos de intereses de los bancos centrales*. España. Recuperado de <https://datos-macro.expansion.com/tipo-interes>.
- Guimón, P. (14 de agosto de 2019). Curva de rendimiento de bonos del Tesoro de EU se invirtió por primera vez desde 2007. *El País*. Recuperado de https://elpais.com/economia/2019/08/14/actualidad/1565817807_019685.html?rel=mas
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Documento metodológico (24 de abril de 2013). Índice Nacional de Precios al Consumidor. México. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/precios/inpc/doc/documento_metodologico_inpc.pdf
- Jorion, P. (2008). *Valor en riesgo*. México: Limusa.
- La Economía. (30 de agosto de 2019). *Riesgo país México*. México. Recuperado de <http://laeconomia.com.mx/riesgo-pais-mexico/>
- Mandelbrot, B. y Hudson, R. L. (2010). *Fractales y finanzas: una aproximación matemática a los mercados: arriesgar, perder y ganar*. Barcelona, Tusquets Editores.
- Mankiw, N. G. (2012). *Principios de economía*. México: Cengage Learning Latin America.
- Rivera, J.A. (18 de agosto de 2019). Tasas de interés negativas, una estrategia contra la desaceleración. *El Economista*. Recuperado de <https://www.economista.com.mx/sectorfinanciero/Tasas-de-interes-negativas-una-estrategia-contrala-desaceleracion-20190818-0003.html>
- Samuelson, P. A. y Nordhaus, W. D. (2010). *Economía*. México: McGraw-Hill.
- Schwartzkopf, F. (7 de agosto de 2019). Las hipotecas a 20 años llegan a cero por primera vez en el historial de tasas danesas. *Bloomberg News*. Recuperado de <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-08-07/nordea-offers-20-year-mortgages-at-zero-interest-as-rates-plunge>.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Gaceta económica (9 de agosto de 2019). *El riesgo país de México descendió 7 pb durante esta semana*. México. Recuperado de <https://www.gob.mx/shcp%7Cgacetaeconomica/articulos/84484>
- Gaceta económica (30 de agosto de 2019). *El riesgo país de México terminó agosto en 215 pb, su menor nivel en 3 semanas*. México. Recuperado de <https://www.gob.mx/shcp%7Cgacetaeconomica/articulos/84484>
- Steiner, B. (2005). *Conceptos esenciales del mercado financiero: 100 términos financieros desarrollados con ejemplos*. Madrid: Pearson Educación.

CAPÍTULO II

LAS CRISIS BURSÁTILES Y LA TRANSMISIÓN DE LOS MERCADOS

Pedro Enrique Lizola Margolis
Yenit Martínez Garduño
Efraín Jaramillo Benhumea

Introducción

Los eventos se repiten. La volatilidad en los mercados bursátiles se ha hecho presente en las principales bolsas de valores alrededor del mundo en las primeras décadas del siglo XXI. México no ha sido la excepción. En poco más de 5.000 días de operación, el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) registró 2.358 movimientos negativos. La gran mayoría, 2.074 con rendimientos hasta -1.85 por ciento, se situaron en el rango de tres desviaciones estándar respecto a la media.

Sin embargo, una cantidad sorprendentemente alta, 284 jornadas bursátiles están por arriba de la cota de 3 sigmas, sucesos que Taleb (2010) clasifica como *Cisnes Negros* y señala que estas grandes desviaciones no se pueden ignorar porque, acumulativamente, su impacto es grande (...) cuanto más raro es el suceso, mayor será el error en nuestra estimación de su probabilidad. El suceso raro equivale a la incertidumbre, por eso es importante considerar los extremos y sus efectos. Los eventos bursátiles ampliamente descritos en este trabajo entran en esta categoría.

El presente trabajo tiene por objetivo estudiar las ventanas de alta volatilidad en los rendimientos de una muestra de índices bursátiles internacionales para describir el comportamiento atípico y el efecto de transmisión por contagio financiero, entendiendo por éste al escenario en el que la volatilidad que inicialmente afecta a una sola bolsa de valores, se extiende con rapidez, traspasa las fronteras e impacta con mayor o menor intensidad a otros mercados bursátiles reflejándose en el comportamiento de sus principales índices. (Toribio, 2012).

El fenómeno financiero se inicia ante un importante anuncio negativo, relevante para el país en el que se genera y para el entorno relacionado, lo que desencadena el nerviosismo y reacción de los grandes inversionistas y la transmisión a los mercados de valores.

El término contagio financiero ha generado controversia, pero, independientemente del debate que provoca en el ámbito académico, la aplicación del concepto a los temas económicos y financieros, la observación y la evidencia empírica nos proporcionan información suficiente que da pauta para seguir profundizando en el estudio sobre este apasionante tema para explicar la difusión de las perturbaciones dentro del ámbito bursátil.

El capítulo está estructurado por cuatro apartados centrales y dos temas de reflexión a manera de líneas de investigación, además de las referencias bibliohemerográficas.

En el primero de ellos, el *Tamaño de la economía mexicana*, se hace un breve análisis de la dimensión de la economía estadounidense, en términos del Producto Interno Bruto, comparado con la mexicana para observar las asimetrías entre ambos países.

En el segundo apartado, el *Valor del mercado bursátil y la clasificación de las empresas*, se describe el tamaño de las principales bolsas de valores en función del valor de capitalización

de mercado de acuerdo a los reportes de la Federación Mundial de Bolsas (WFE) y se especifica la clasificación de las empresas que cotizan en una bolsa por segmentación de mercado que permite medir el riesgo potencial de las emisoras.

En cuanto a las *Las crisis económicas y financieras en México*, tercer apartado, se hace un breve repaso de los momentos críticos, de los grandes problemas económicos a lo largo de la historia reciente. El desarrollo se lleva a cabo a través de un diagrama que representa las principales crisis nacionales de 1976, 1982, 1987 y 1994, los llamados *Annus horribilis* mexicanos. Continuamos con el análisis de *Las crisis bursátiles y la transmisión entre mercados*, apartado central de este capítulo, en donde se describen diez eventos relevantes en el periodo cronológico comprendido entre 1929 y 2020, casi un siglo, cuyo común denominador fueron los colapsos provocados.

La línea de tiempo inicia con la crisis del 24 de octubre de 1929, en el llamado *jueves negro*, cuando se desploma la Bolsa de Nueva York y concluye con eventos de la segunda década de este siglo: la crisis griega en 2015, por el elevado endeudamiento; la crisis china en 2015, ante las dudas sobre el crecimiento económico y la devaluación del yuan; en 2016, cuando se anuncia que el Reino Unido decide abandonar la Unión Europea (Brexit), de acuerdo a los resultados del referéndum y el más reciente y dramático, en 2020: el efecto de la crisis sanitaria por la pandemia del coronavirus, evento externo no financiero.

Cerramos el desarrollo del capítulo con dos temas para la reflexión: *La globalización e influencia de los mercados y los rendimientos atípicos*. Se invita al estudio del tamaño o peso del mercado y la influencia que de ello se deriva, a partir de principios de la ley de la gravitación universal de Newton. Se hace una analogía para determinar la masa financiera que permita medir “interacción gravitacional” como un sistema planetario en torno al sol y explorar, de esta manera, la correlación de los mercados de valores.

Tamaño de la economía mexicana

Es ampliamente conocido que la economía de los Estados Unidos de América es la más grande del planeta y que sus fluctuaciones tienen un alto impacto en la economía mexicana. El termómetro para medir la riqueza de una nación es el Producto Interno Bruto (PIB) en dólares corrientes. De acuerdo al Banco Mundial, en 2018 la cifra del PIB norteamericano fue de 20.544 billones de dólares, cantidad que representa, aproximadamente, una cuarta parte del PIB nominal mundial (ver tabla 1).

En el ranking de 204 países, México ocupa el lugar número 15 con 1.221 billones de dólares. En términos de este indicador, con poco más de diecinueve billones de diferencia, la economía norteamericana es 16.8 veces más grande que la nacional.

Tabla 1: Producto Interno Bruto, 2018
Millones USD

Nº	País	PIB	Diferencia	Cobertura
1	Estados Unidos	20,544,343	0	1
2	China	13,608,152	6,936,191	1.5
3	Japón	4,971,323	15,573,020	4.1
4	Alemania	3,947,620	16,596,723	5.2

Nº	País	PIB	Diferencia	Cobertura
5	Reino Unido	2,855,297	17,689,046	7.2
6	Francia	2,777,535	17,766,808	7.4
7	India	2,718,732	17,825,611	7.6
8	Italia	2,083,864	18,460,479	9.9
9	Brasil	1,868,626	18,675,717	11.0
10	Canadá	1,713,342	18,831,001	12.0
11	Rusia	1,657,555	18,886,788	12.4
12	Korea del Sur	1,619,424	18,924,919	12.7
13	Australia	1,433,904	19,110,439	14.3
14	España	1,419,042	19,125,301	14.5
15	México	1,220,699	19,323,644	16.8
	Suma	84,593,278		

Fuente: Banco Mundial.¹

Es tarea fácil concluir que la actividad económica de los países, en un mundo globalizado, se ve afectada por condiciones de mercado de sus socios comerciales. La correlación de la economía de nuestro país con la del vecino del norte es todavía más intensa como resultado de los tratados comerciales. Por ello, variables macroeconómicas como el precio del petróleo, el tipo de cambio, la inflación y las tasas de interés, entre otras, se manifiestan negativamente en los indicadores.

El Banco Mundial, en su informe 2019, *México: Diagnóstico Sistemático de País*, así lo señala²: “En los últimos 30 años, el crecimiento económico en México ha estado por debajo de su potencial y reflejó un crecimiento promedio de 2.4 por ciento por año, entre 1980 y 2017.”

A la fecha, en pleno 2020, nuestra economía se enfrenta a un ambiente interno y externo complejo por la crisis sanitaria y económica. La débil, o nula en algunos casos, actividad industrial mundial, los precios bajos para el petróleo, una mayor aversión al riesgo, así como la volatilidad en los mercados financieros, presentan desafíos a la política económica y a las opciones de crecimiento.

El valor del mercado bursátil y la clasificación de las empresas

La capitalización de mercado es el número total de acciones emitidas por las empresas multiplicadas por su precio respectivo en un momento dado.

En los reportes de la Federación Mundial de Bolsas (WFE) destaca, por su valor de mercado, el New York Stock Exchange (NYSE)³ como la mayor bolsa del mundo por el nivel de capitalización. Para 2018, el valor fue superior a 276.9 billones de USD, 26.8 por ciento del total. Ver tabla 2.

¹ Fuente: Banco Mundial, <https://databank.bancomundial.org/home.aspx>

² Fuente: Banco Mundial. Ver: *México: Diagnóstico Sistemático de País*, <https://www.bancomundial.org/es/country/mexico/publication/mexico-diagnostico-sistemico-de-pais>

³ El *Dow Jones Industrial Average* (DJIA) es el índice más representativo de la actividad bursátil en el NYSE. Su valor refleja el comportamiento del precio de la acción de las 30 compañías industriales más importantes de Estados Unidos.

Tabla 2: Capitalización de Mercado 2018
Millones de UDS

Posición	Región	Bolsa	Suma	Porcentaje
1	América	NYSE	276,948,261	26.8%
2	América	Nasdaq - US	130,499,908	12.6%
3	Asia – Pacífico	Japan Exchange Group	72,645,050	7.0%
4	Asia – Pacífico	Shanghai Stock Exchange	55,656,085	5.4%
5	Europa	Euronext	51,807,342	5.0%
27	América	Bolsa Mexicana de Valores	5,052,622	0.5%
75	América	Cayman Island Stock Exchange	299	0.00003%
WFE Total			1,033,414,910	100.0%

Fuente: Elaboración propia con información de The World Federation of Exchanges.

La Bolsa Mexicana de Valores (BMV), con 143 empresas listadas en el año de análisis, ocupaba el puesto 27 con una participación relativa de 0.5 por ciento.

El tamaño del mercado bursátil se cuantifica mediante el Índice de capitalización que relaciona el valor del mercado accionario con el PIB; refleja el nivel de financiamiento accionario que alcanza un país a través de esta fuente (Peraza-González, 2010).

El mercado bursátil mexicano es pequeño respecto al tamaño de la economía nacional. El valor de capitalización de la Bolsa Mexicana de Valores representa un tercio del PIB nacional, de acuerdo con el reporte de noviembre del 2018 de la Federación Mundial de Bolsas de Valores (WFE). La bolsa chilena representa 87 por ciento del valor de la economía del país y la de Brasil 49 por ciento. En el extremo del espectro de bolsas que concentra la WFE se ubica la Bolsa de Nueva York, con cerca de 23 billones de dólares en capitalización de mercado, lo que representa 1.1 veces el tamaño de la economía de Estados Unidos, la cual asciende a alrededor de 20.5 billones de dólares (El Economista, 2019).⁴

La meta es que las empresas de la BMV alcancen un valor de capitalización equivalente al PIB nacional.

Por otra parte, existen diversas posiciones en cuanto a la clasificación de las empresas. En la tabla 3 se presenta la agrupación clásica por segmentación.

Tabla 3: Clasificación de empresas por su capitalización bursátil

Segmento de mercado	Capitalización bursátil
Gran capitalización (Large-cap)	Más de 1.3 billones de USD
Mediana capitalización (Mid-cap)	Entre 1.3 billones y 200 millones de USD
Pequeña capitalización (Small-cap)	Entre 200 y 65 millones de USD
Micro capitalización (Micro-cap)	Menos de 65 millones de USD

Fuente: World Federation of Exchanges.

⁴ El Economista / Redacción. (2019, 10 de enero). *El Mercado bursátil mexicano es muy pequeño*. Obtenida de: <https://www.economista.com.mx/mercados/Mercado-bursatil-mexicano-es-muy-pequeño-20190110-0033.html>

La segmentación de mercado permite medir el riesgo potencial. Así lo destaca el trabajo de Grégoire Naacke (2013) quien sostiene que, a nivel mundial, más del 90 por ciento del valor de capitalización de mercado se explica por las grandes empresas. Sin embargo, el 82 por ciento de las empresas listadas en todo el mundo son de mediana y pequeña capitalización, inferior a 1.3 billones de USD.

En América, 35 por ciento de las empresas listadas son del tipo Large-cap con el 95 por ciento de la capitalización total del mercado y 86 por ciento del número de operaciones. Este dato es relevante porque fortalece la idea del peso de las bolsas y de las empresas que cotizan en ellas. Particularmente, en los EE.UU., las empresas de mediana capitalización representan el 62 por ciento, 42 por ciento de las acciones que cotizan en el NYSE.

En México, en el año 2018, 31 por ciento de las empresas listadas eran de Gran capitalización (Large-cap) con 90.9 por ciento de la capitalización total del mercado. En contrapartida, las empresas de mediana, pequeña y micro capitalización sólo participaron con 9 puntos porcentuales del valor de capitalización. Ver tablas 4 y 5.

Tabla 4: Clasificación de empresas en la BMV

Nº	Tipo	Cantidad	Porcentaje	
1	Gran capitalización (Large-cap)	58	31%	31%
2	Mediana capitalización (Mid-cap)	63	34%	65%
3	Pequeña capitalización (Small-cap)	19	10%	75%
4	Micro capitalización (Micro-cap)	47	25%	100%
Total		186	100%	

Fuente: Elaboración propia con datos del World Federation of Exchanges.

Tabla 5: Clasificación por capitalización mercado en la BMV

Nº	Tipo	Promedio anual	Porcentaje	
1	Gran capitalización (Large-cap)	\$402,324	90.9%	90.9%
2	Mediana capitalización (Mid-cap)	\$37,743	8.5%	99.4%
3	Pequeña capitalización (Small-cap)	\$332	0.1%	99.5%
4	Micro capitalización (Micro-cap)	\$2,279	0.5%	100.0%
		\$442,678	100.0%	

Fuente: Elaboración propia con datos del World Federation of Exchanges.

Las crisis económicas y financieras en México

Durante un largo periodo nuestro país ha registrado crisis económicas relevantes. Destacan los periodos de José López Portillo y el de Ernesto Zedillo pues en ambos se detonaron sendas crisis con un efecto “dominó” en los países de la región y la consecuente amenaza para la estabilidad del sistema financiero. Ver figura 1. Reyes y Suárez (2009) lo reseñan con precisión.

Las crisis de 1976 y 1982, tuvieron un origen externo propiciado por la desaceleración económica de Estados Unidos y de la economía mundial y, en el segundo caso, por las alzas de las tasas de interés mundiales y la baja del precio del petróleo. (...) La de 1987 fue provocada por una burbuja bursátil en EU que se repitió en México. (...) La crisis de 1994 fue provocada por el propio auge del “milagro mexicano”, la liberalización financiera y, luego, la ruptura de la “burbuja” que, junto con un severo proceso de ajuste, propició una crisis bancaria. (...) La crisis mexicana detonó crisis en otros países, particularmente de América Latina.

La inestabilidad de la crisis financiera internacional, incluida la de nuestro país, hizo que los Estados Unidos de América tomara acciones emergentes ya que su economía resintió, en gran medida, el efecto causado. El rescate financiero otorgado fue el más grande para un solo país en la historia.

Figura 1: Los Annus horribilis mexicanos

Periodo	Evento bursátil relevante	Comportamiento de indicadores durante el sexenio
1976-1982 José López Portillo y Pacheco	Sin evento externo relevante	Baja del precio del petróleo. Elevado gasto público y déficit fiscal. Inflación acumulada: 459%. Altas tasas y deuda externa. Devaluación y salidas de capital. Nacionalización de la banca. Detona la crisis de la deuda y afecta a otros países en Latinoamérica.
1982-1982 Miguel de la Madrid Hurtado	1987 Lunes negro	Severa crisis. Programas de ajuste y renegociaciones de deuda. Ajuste de las finanzas públicas, privatización de empresas públicas, apertura comercial. Nueva caída del precio del petróleo. Devaluación de la moneda. Inflación acumulada de 3 710%.
1988-1994 Carlos Salinas de Gortari	Sin evento externo relevante	Negociación de crédito externo. Crecimiento económico. Reformas estructurales, TLC. Privatización bancaria. Aumento del déficit en cuenta corriente financiado por tesobonos. Eventos políticos no deseables y magnicidios. Inflación acumulada de 139%.
1994-2000 Ernesto Zedillo Ponce de León	2000 El colapso “dot/com”	Devaluación y salida de capital. Altas tasas de interés. Gran endeudamiento en dólares. Crisis bancaria y deudores. Denominada como “El efecto tequila”, la primera gran crisis del nuevo milenio. Un problema sistémico. Inflación de 226%.
2000-2006 Vicente Fox Quesada	2001 Atentado en NY	Durante el sexenio anterior se logró estabilizar las variables macroeconómicas lo que permitió una adecuada transición en la materia. La economía mundial y la mexicana mantuvieron un crecimiento favorable. Inflación acumulada de 29.78%.
2006-2012 Felipe Calderón Hinojosa	2008 Crisis hipotecaria	México padeció la recesión del 2008 de EE.UU. y la crisis mundial del 2009. El peor registro del país en 70 años. La desaceleración económica americana contribuyó a aumentar los efectos de la crisis nacional. Inflación acumulada de 28.51%.
2012-2018 Enrique Peña Nieto	2015-2016 Crisis griega, china y Brexit	El paquete Económico para 2018 se enmarcó en un entorno económico internacional menos incierto. Se estimó crecimiento del PIB entre 2% y 3%; inflación de 3% y tasa Cetes de 4%. Tipo de cambio de 18.1 pesos.

Fuente: Elaboración propia.

La información se obtuvo de Reyes, H. F. y Suárez, D.F. (2009); Banco de México, Informes Anuales; Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Índices de Precios al Consumidor; y del Paquete Económico 2018.

Las crisis bursátiles o la transmisión entre mercados

En hechos relativamente recientes, años 2015 y 2016, los mercados bursátiles sufrieron importantes pérdidas ocasionadas por:

- La crisis griega a causa del elevado endeudamiento y el temor a una salida del euro;
- El desacelerado crecimiento de la economía china, la devaluación del yuan y las intervenciones del régimen de Pekín en el mercado bursátil; y
- El triunfo inesperado del Brexit (salida del Reino Unido de la Unión Europea) desató el pánico en las Bolsas mundiales.

Las turbulencias en los mercados recuerdan a la volatilidad en el inicio de la crisis hipotecaria en 2008 que produjo el colapso de los mercados financieros. La transmisión al resto del mundo fue bastante rápida, sobre todo en lo que se refiere a las tendencias bursátiles y el comportamiento de las divisas (Marichal, 2010: 317).

Los mercados bursátiles y sus bolsas de valores se han considerado como el termómetro representativo de la situación política y económica, inclusive social, de una nación pues capta con rapidez los acontecimientos nacionales e internacionales.

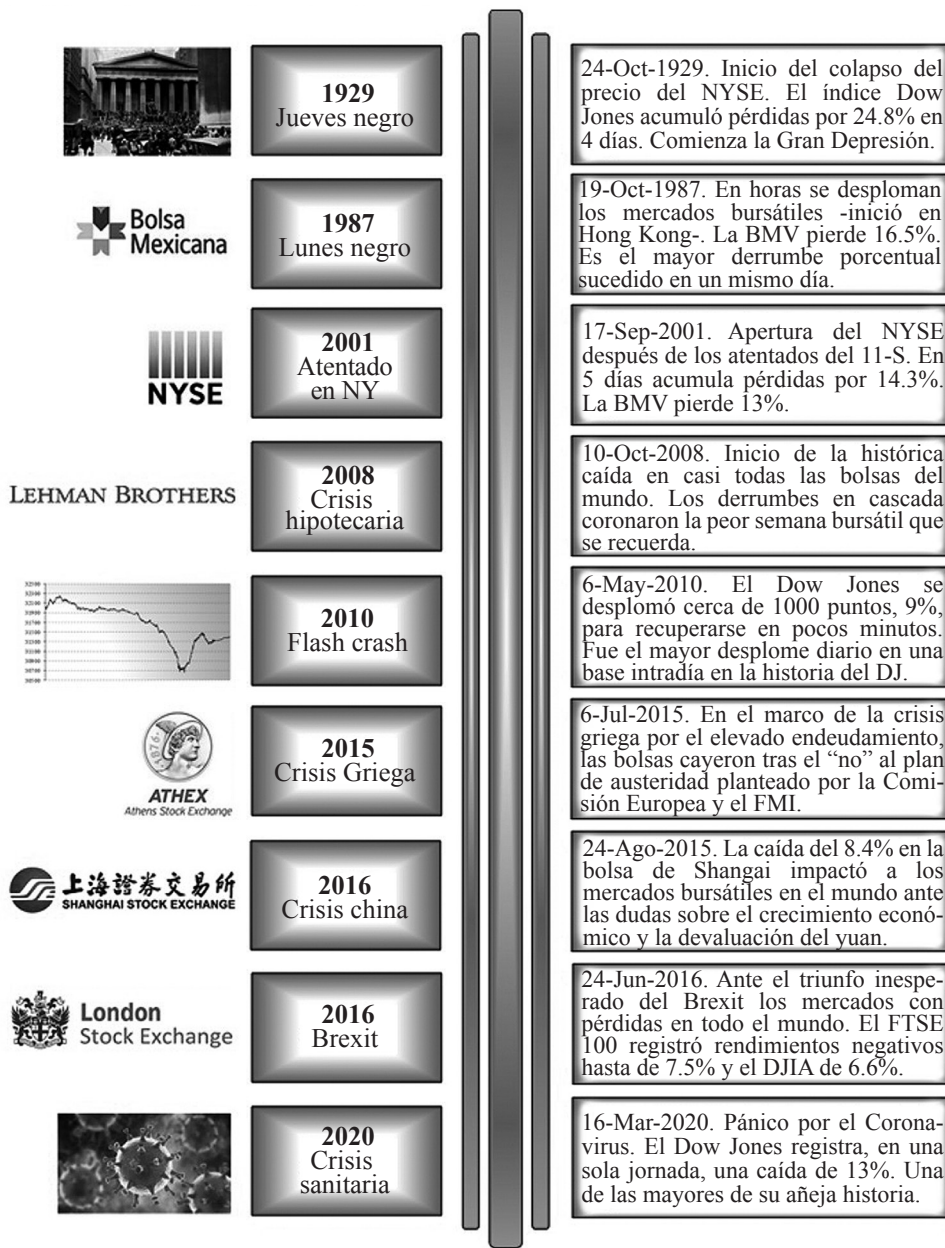
Para contextualizar el trabajo de investigación en términos comparativos, en el presente apartado se desarrolla una breve síntesis histórica de las principales caídas bursátiles y el efecto generado a escala internacional por los que resulta pertinente citar los trabajos de los economistas historiadores Carlos Marichal (*Nueva historia de las grandes crisis financieras. Una perspectiva global, 1873-2008*), John Kennet Galbraith (*El crash de 1929*), Guillermo de la Dehesa (*La primera gran crisis financiera del siglo XXI*), Carlos Obregón (*La crisis financiera mundial*) y Michael Pettis (*La Máquina de la volatilidad. Los mercados emergentes y la amenaza de su colapso financiero*).

Con la obra de estos autores como marco de referencia además de una base rigurosa de registros periodísticos se obtiene información muy valiosa sobre el tema. Diez eventos destacan durante el periodo de 1929 a 2020 por los colapsos provocados. Ver la figura 2.

1. Se inicia con una descripción de la crisis del 24 de octubre de 1929. En el llamado *jueves negro* se desploma la Bolsa de Nueva York. El índice Dow Jones acumuló pérdidas por 24.8 por ciento en 4 días. Comienza la Gran Depresión, crisis económica mundial que duraría una década.
2. Continúa una breve reseña del colapso de 1987. El 19 de octubre de 1987, en horas se desploman los mercados cuyo inicio se dio en Hong Kong. El Dow Jones sufre una caída de 22.6 puntos porcentuales y, por su parte, la Bolsa Mexicana de Valores perdió 16.5 por ciento del valor del IPC, su principal índice. La mayor pérdida intradía en la historia de la BMV.

3. En un tercer momento, en los albores del tercer milenio, tiene lugar el “crac” bursátil de las empresas de informática que cotizaban en el Nasdaq. Durante cinco meses el índice creció hasta alcanzar la barrera de 5 046 puntos. Repentinamente, en tan sólo un mes, el índice se desplomó. El 14 de abril de 2010 llegó a 3321 puntos, una caída de 34.2 por ciento, 1.16 de rendimiento negativo diario.
4. Un año después el mundo es testigo de una serie de eventos catastróficos: los atentados del martes 11 de septiembre de 2001. Por tal motivo, el NYSE interrumpe los intercambios de valores. Reinicia actividades seis días más tarde, el lunes 16, con pérdidas acumuladas de 14.3 puntos porcentuales. El índice mexicano, por su parte, no suspende operaciones, pero disminuye, de cualquier forma, hasta alcanzar una minusvalía de 13 por ciento.
5. El 10 de octubre de 2008 detona, con gran fuerza, la crisis hipotecaria. Así da inicio la histórica caída en casi todas las bolsas del mundo. Los derrumbes en cascada coronaron la peor semana que se recuerda.
6. Mención especial merece el evento denominado *Flash Crash* por el comportamiento de los índices en el intradía. Un flash crash es una caída pronunciada y muy rápida que ocurre dentro de un periodo de tiempo extremadamente corto. La tecnología y las comunicaciones juegan un papel muy importante. Las grandes computadoras con programas que permiten ejecutar órdenes a gran velocidad (*High Frequency Trading*), conjuntamente con las redes sociales, son actores de primer orden en estos fuertes e inexplicables movimientos.
7. La crisis griega. 6 de julio de 2015. En el marco de la crisis griega por el elevado endeudamiento, las bolsas asiáticas y, principalmente, las europeas, cayeron tras el ‘no’ en el referéndum al plan de austeridad planteado por la Comisión Europea y el Fondo Monetario Internacional (FMI).
8. La crisis china. 24 de agosto de 2015. La bolsa de Shanghái cae 8.4 por ciento e impacta negativamente a los mercados en el mundo ante las dudas sobre el crecimiento económico y la devaluación del yuan.
9. El Brexit. El 24 de junio de 2016, tras el conteo de los votos emitidos en el marco de un referéndum, se anuncia que el Reino Unido decide abandonar la Unión Europea. Inmediatamente los mercados internacionales acusan pérdidas. El FTSE 100 registró rendimientos negativos hasta de 7.5 puntos porcentuales y el DJIA de 6.6.
10. Finalmente, nos referimos a un suceso notable, por todos conocidos, que se manifestó en nuestro país con toda su crudeza en marzo de 2020: la crisis sanitaria por la pandemia del coronavirus cuyo efecto en los mercados bursátiles lo hace diferente a casi cualquier otro evento de los descritos hasta el momento. Baste destacar un hecho notable: el índice Dow Jones sufrió la tercera peor sesión en su añeja historia con una caída de 12.97 por ciento, sólo superada por las de octubre 1929 y 1987.

Figura 2: Línea del tiempo bursátil. Eventos relevantes 1929-2016



Fuente: Elaboración propia.

1929. La volatilidad en el jueves negro de la Bolsa de Nueva York (El Crac del 29)

Durante la segunda década del siglo XX, se dio un periodo de gran expansión económica, a un ritmo sin precedentes, producto de una buena coyuntura propiciada por la llegada de dinero del exterior y de una demanda creciente, que estimulaba la inversión (Comellas, 1998: 288). Esta época fue llamada *los felices años veinte* (The roaring twenties); para muchos, representa el verdadero comienzo del siglo XX, una época en que los coches, la automatización y la gestión científica transformaron la vida cotidiana y el trabajo, además de que el entretenimiento en todas sus formas se convirtió en un gran negocio (Streissguth, 2007). El desarrollo económico generó una burbuja especulativa y a mediados de la década de 1920, el mercado de valores en los Estados Unidos experimentó una rápida expansión hasta la gran caída del precio de las acciones en octubre de 1929. En palabras de Galbraith (2007):

Según los historiadores del año 1929, el jueves 24 (de octubre) fue el primer día de pánico. Efectivamente, merece ser considerado así por su desorden, espanto y confusión (...). Los precios siguieron bajando más y más de prisa, mientras el indicador de valores se rezagaba impotente. A las once en punto de la mañana el mercado había degenerado en un desenfrenado y disparatado tumulto de vendedores. En el interior de las salas con indicadores instaladas por todo el país, el *ticker* informaba a los aterrizados y apiñados espectadores que se estaba produciendo un espantoso colapso. (...) Esta incertidumbre empujó a más y más público a intentar vender. (...) Verdaderamente, aquello debió ser pánico. En un solo día se negociaron 12 millones 894 mil 650 títulos, al tratarse desesperadamente de mitigar la situación. Esta venta masiva fue considerada como un factor central que contribuyó a la Gran Depresión.

Los resultados de las operaciones de los días subsiguientes, 28 y 29 de octubre, aumentaron el nerviosismo y pánico desbordado de los inversionistas. Las caídas fueron de 13.57 y 11.73 por ciento, respectivamente.

En la víspera de la debacle, el 22 de octubre de 1929, el valor del Dow Jones era de 326.51 puntos. Tendrían que pasar, casi, 25 años, 8 975 días, para que se recuperara: el 26 de mayo de 1954 superó la barrera con 327.11 puntos. Ver Gráfica 1.

Gráfica 1: Comportamiento del Dow Jones. Jueves negro del 29
22/Oct/1929 – 26/May/1954



Fuente: Elaboración propia con datos de la BMV.

No obstante que el mercado mexicano fue conformado como Bolsa de Valores de México desde 1908. Desafortunadamente no contamos con los registros de su indicador, el *Promedio de Hechos*. El dato más antiguo del Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) es del 30 de octubre de 1978. Por tal motivo, no se realiza un análisis del impacto que tuvo el colapso americano en la actividad bursátil nacional.

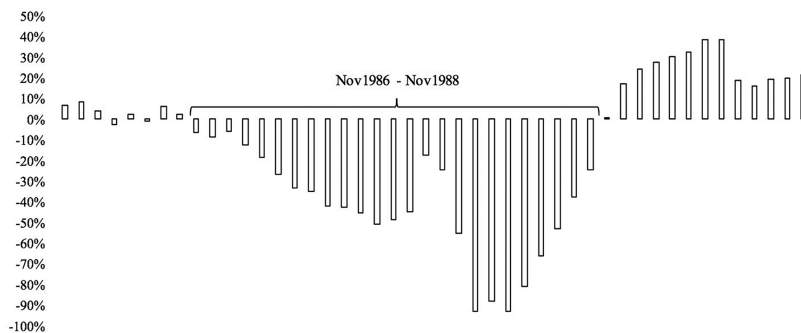
Sin embargo, en términos económicos, como ya se ha comentado en párrafos anteriores, el desplome contribuyó a la Gran Depresión de la década de 1930. Fue la recesión económica mundial más larga (diez años) y más grave jamás experimentada por el mundo occidental industrializado. Este fenómeno provocó la disminución drástica de la producción, el desempleo, y la deflación aguda en casi todos los países del mundo (Romer y Pells, 2014)⁵. Al respecto, Marichal (2010: 130) anota que:

En Latinoamérica, el impacto negativo de la depresión fue muy acentuado al principio, pero después de 1932 se logró una recuperación económica sostenida. (...) En el caso de México, en el plano financiero, no fue tan intenso. Cuando estalló la crisis en 1929, sus finanzas públicas se habían estabilizado. Esto dio un cierto respiro al gobierno mexicano durante la Gran Depresión y, a partir de 1932, impulsó una expansión industrial y agrícola bastante duradera.

1987. La volatilidad en el lunes negro, 21 de octubre, y el contagio internacional

Durante la presidencia del Lic. Miguel de La Madrid Hurtado, 1982-1988, se registró una de las épocas económicas más difíciles de México. La inflación acumulada fue 3 710 por ciento y el peso se devaluó en 3 178 por ciento. La tasa de rendimiento de los Certificados de la Tesorería de la Federación (Cetes) en muchas ocasiones fue negativa. Ver gráfica 2.

Gráfica 2: Tasas de interés reales negativas en 1987 y 1988



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México.

La gráfica se elaboró con los datos históricos de los Cetes a 28 días y de la inflación anual acumulada a la fecha de emisión del bono. Observe el registro de tasas negativas durante la llamada “Década perdida”, particularmente entre 1987 y 1988 con -93.52 por ciento en abril de ese año.

⁵ La reseña completa se puede ver en “Stock market crash of 1929” y “Great Depression” de la Enciclopedia Británica.

En contrapartida, la tasa activa -Costo Porcentual Promedio de Captación- que hacía las veces de tipo de referencia para los créditos bancarios (costo del dinero) exigía a las inversiones productivas tasas de retorno elevadas para compensar la inflación.

Por ejemplo, en 1987, el Índice Nacional de Precios al Consumidor se incrementó 159 puntos porcentuales respecto a diciembre anterior (ver tabla 6) lo que significa que se esperarían rentabilidades que consideraran ese valor más una sobretasa de rendimiento real. Pocas inversiones en la economía podían proporcionarlo.

Tabla 6: Inflación 1982-1988

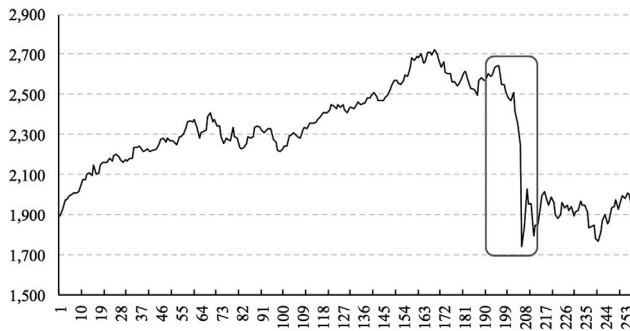
Año	Anual	Mensual	Acumulada
1983	80.8%	5.1%	80.8%
1984	59.2%	3.9%	187.7%
1985	63.7%	4.2%	371.1%
1986	105.7%	6.2%	869.4%
1987	159.2%	8.3%	2412.3%
1988	51.7%	3.5%	3710.1%

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

En este contexto, la Bolsa Mexicana de Valores empezó a generar importantes rendimientos. La actividad en el mercado de capitales fue particularmente dinámica durante 1987. Los precios de las emisoras, principalmente las que integraban la muestra del Índice de Precios y Cotizaciones (IPC), tuvieron comportamiento positivo, con plusvalía en cada jornada (un punto porcentual promedio diario), rara vez retrocedían. Al finalizar el tercer trimestre el IPC superaba los 343 puntos⁶. En 187 días hábiles de operación, el rendimiento acumulado era de ¡629 por ciento!, 6.7 veces superior a la inflación acumulada al mes de septiembre que era de 93.1.

El 19 de octubre el índice Dow Jones de la bolsa de Nueva York perdió 508 puntos, lo que representó una caída de 22.61 por ciento, el descenso más desastroso en la historia de este importante mercado de valores desde el 27 de octubre de 1929, fecha hasta donde se tiene información. Ver gráfica 3.

Gráfica 3: Comportamiento del Dow Jones. Lunes negro del 87



Fuente: Elaboración propia con datos de la BMV.

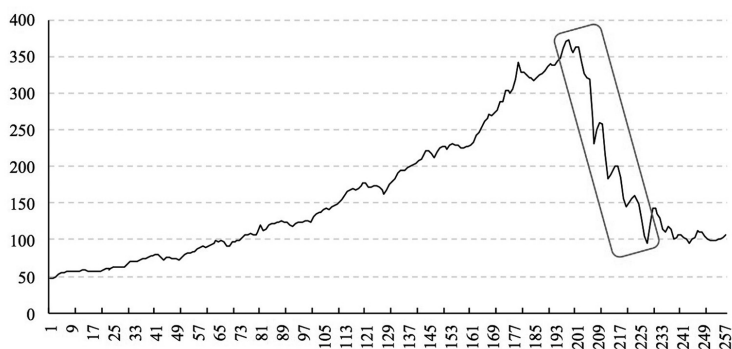
⁶ Base octubre 1978 = 0.78

La problemática de los mercados bursátiles afectó a otros mercados financieros. La crisis de la bolsa de valores de Nueva York se transmitió con prontitud a las bolsas de Tokio, Frankfurt y Londres, entre otras: el índice japonés Nikkei 225 bajó un 14.9 por ciento y el británico FTSE 100, 12.2.

En relación a las causas de este derrumbe, parece existir consenso de que el factor detonante fue la detección de una ruptura en los acuerdos de Louvre⁷, coincidente con la decisión de las autoridades alemanas de aumentar sus tasas de interés de corto plazo. Esto presionó para que los Estados Unidos incrementaran también sus tasas de interés con el objeto de respaldar al dólar, aumentando la probabilidad de que ocurriese una desaceleración en la actividad económica. (Banxico 1987, 40; y G7 Information Centre, 1985).

En cuanto al mercado nacional de renta variable, también experimentó un brusco cambio en sintonía con la caída simultánea de la bolsa de Nueva York. El gran rendimiento de 629 por ciento logrado en nueve meses, enero-septiembre de 1987, se perdió en unas cuantas jornadas. En un sólo día, al cierre del lunes negro, los movimientos adversos afectaron al IPC que cayó de 319 a 266 puntos. Una pérdida de 16.51 puntos porcentuales respecto al día hábil anterior⁸. En pocos días el valor del índice era de 95.48 puntos, un registro no visto desde el 30 de marzo de ese año. En tan sólo 22 jornadas, del 19 de octubre al 17 de noviembre, el rendimiento era de menos 70.1 por ciento. Ver gráfica 4.

Gráfica 4: Comportamiento del IPC. Lunes negro del 87



Fuente: Elaboración propia con datos de la BMV.

⁷El 22 de septiembre de 1985 se reunieron en París los ministros de finanzas y gobernadores de bancos centrales de Canadá, Estados Unidos, Francia, Japón y el Reino Unido con la agenda de estabilizar los mercados internacionales de divisas y frenar la caída continua del dólar estadounidense. Para tal fin firmaron el *Acuerdo del Louvre* para la coordinación macroeconómica de las políticas fiscal y monetaria con la finalidad de corregir el desequilibrio en el sistema y dinamizar la economía mundial. Ver: *Statement of the G6 Finance Ministers and Central Bank Governors (Louvre Accord)*. <http://www.library.utoronto.ca/g7/finance/fm871222.htm>.

⁸Actualmente, para evitar fluctuaciones excesivas en el precio de una emisora provocadas por las fuerzas de oferta y demanda del mercado, la BMV podrá suspender la cotización de un valor cuando una postura en firme (de compra o venta) rebase los límites de fluctuación máxima al alza o a la baja. El porcentaje de variación es del ± 15 por ciento.

Después de 500 días naturales, el 27 de febrero de 1989, el Dow Jones logró el nivel de precio que tenía en la jornada previa a la caída. El IPC lo hizo hasta el 9 de junio de 1989 (602 días después).

2000. La volatilidad en el colapso “dot/com” en Nasdaq

La fuerte caída de las cotizaciones provocó un crac muy importante. La gráfica 5 y la tabla 7 proporcionan los datos importantes para dimensionar el tamaño de la crisis.

Una etapa de crecimiento sostenido tuvo lugar del 8 de octubre de 1998 al 15 de octubre de 1999. Durante un año el índice Nasdaq creció 92.9 por ciento al pasar de 1.419 a 2.736 puntos. En 372 días naturales la tasa de crecimientos promedio diaria fue de 0.18 puntos porcentuales. En los siguientes días el índice empezó a registrar un crecimiento acelerado, producto de una corriente especulativa muy fuerte. Durante cinco meses el índice creció hasta alcanzar el 9 de marzo de 2000 la barrera de 5.046 puntos, con tasa de crecimiento diaria de 0.42 por ciento (26 puntos base superior a la primera etapa). En 146 días el rendimiento fue de 84.4 por ciento. A partir de esta fecha, “En un abrir y cerrar de ojos se perdieron cientos de miles de millones de dólares en valores que habían subido como la espuma en pocos años y que se evaporaron cuando se pinchó la burbuja especulativa.” Marichal (2010). En tan solo un mes, el mercado bursátil se desplomó. El 14 de abril de 2000 acumuló una caída de 34.2 por ciento y así siguió en los siguientes meses.

Gráfica 5: Evolución del índice Nasdaq 1998-2001



Fuente: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Tabla 7: Rendimientos del índice Nasdaq 1998-2000

Etapa	Fecha	Cierre	R°Periodo	R°Diario
I. Inicio del crecimiento	08/10/1998	1419.12	92.9%	0.18%
	15/10/1999	2736.85		
II. Inflexión y crecimiento acelerado	15/10/1999	2736.85	84.4%	0.42%
	09/03/2000	5046.86		
III. Rompimiento y caída abrupta	09/03/2000	5046.86	-34.2%	-1.16%
	14/04/2000	3321.29		

Fuente: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

2001. La volatilidad en los atentados del 11-S

Los ataques terroristas del 11 de septiembre –cuando agentes de Al Qaeda explotaron aviones contra las Torres Gemelas en Nueva York y contra el Pentágono– incidieron negativamente sobre la operación del principal centro financiero mundial al causar incertidumbre y desconcierto. (Banxico, 2001: 5).

La suspensión de operaciones del New York Stock Exchange originó, en efecto dominó, el desplome y la suspensión de los principales mercados de valores en el mundo. El efecto inmediato se reflejó en la pérdida de los principales índices bursátiles:

- Asia-Pacífico: Corea -12.20 por ciento, Japón -5.04 y China (Singapur) -7.03.
- Europa: Alemania -8.5, Francia -7.39 e Inglaterra -5.72 por ciento.
- América Latina: La Bolsa Mexicana de Valores registró pérdidas de 5.55 por ciento.

El lunes 17 de septiembre los mercados abrieron de nuevo. En su operación, el Dow Jones sufrió una pérdida 7.13 puntos porcentuales; la BMV presentó una disminución de 3.87 por ciento. Como se esperaba, las emisoras de las compañías aéreas fueron las que sufrieron las mayores caídas en el NYSE. Ver tabla 8.

Tabla 8: Rendimientos diarios y acumulados del Dow Jones y del IPC
Periodo del 11Sep01 al 21Sep01

Fecha	Dow Jones		IPC	
	R°	Acum	R°	Acum
Martes, 11 de septiembre de 2001			-5.55%	-5.55%
Miércoles, 12 de septiembre de 2001	No opera		No opera	
Jueves, 13 de septiembre de 2001	No opera		No opera	
Viernes, 14 de septiembre de 2001	No opera		No opera	
Lunes, 17 de septiembre de 2001	-7.13%	-7.13%	-3.87%	-9.21%
Martes, 18 de septiembre de 2001	-0.19%	-7.31%	-0.36%	-9.53%
Miércoles, 19 de septiembre de 2001	-1.62%	-8.81%	-0.79%	-10.25%
Jueves, 20 de septiembre de 2001	-4.37%	-12.80%	-3.31%	-13.22%
Viernes, 21 de septiembre de 2001	-1.68%	-14.26%	0.12%	-13.12%

Fuente: Elaboración propia con datos de la Bolsa Mexicana de Valores.

Al jueves 20 de septiembre, después de cuatro jornadas, las bolsas presentaban pérdidas consecutivas. El DJIA acumulaba rendimientos negativos por 12.80 por ciento mientras que el mercado mexicano permanecía en línea con la bolsa neoyorquina y presentaba caídas acumuladas por 13.22 puntos porcentuales. Al concluir la primera semana de operación registraron pérdidas que no habían tenido en siete décadas. El índice Industrial Dow Jones concluyó la semana con pérdidas acumuladas de 14.26 puntos, nivel no observado desde julio de 1933 (Rodríguez y Torres, 2001).

El DJIA tardó 60 días (del 10 de septiembre al 9 de noviembre de 2001) para recuperar el valor que tenía la víspera de los atentados. El IPC lo hizo en 78 días, el 27 de noviembre de 2001.

2008. La volatilidad en la crisis hipotecaria

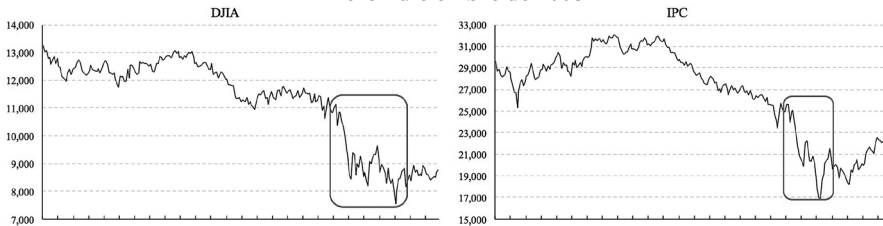
En 2008 se da la quiebra de importantes bancos y el contagio a otros países como consecuencia de la burbuja inmobiliaria generada por las llamadas hipotecas subprime.

Para la mayoría de los analistas, la fecha fatídica que marcó un punto de no retorno fue el 14 de septiembre, cuando Lehman Brothers se enfrentó con su inminente bancarrota. A primera hora del lunes 15 de septiembre, y a falta de respaldo gubernamental, la firma se declaró formalmente en quiebra, lo que desató una reacción en cadena en todos los mercados financieros del mundo (Marichal, 2010).⁹

Prácticamente todas las bolsas de valores se desplomaron: el índice industrial Dow Jones en Wall Street cayó 7.87 puntos porcentuales, lo que provocó que las bolsas de mercados como Tokio, Londres, Madrid y México suspendieran sus operaciones de cotización. El IPC perdió ese día 4.99 por ciento. Ver gráfica 5.

Los principales mercados de las bolsas europeas tuvieron descensos: el Dax de Frankfurt cayó 6.4 puntos; el FTSE de Londres el 7.1 y el CAC-40 de París 6.6 por ciento. La expectativa de una recesión global generó pérdidas históricas en las bolsas mundiales.

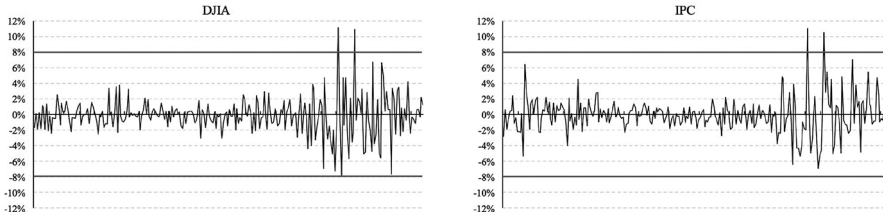
**Gráfica 6: Comportamiento del DJIA y del IPC en la crisis hipotecaria
Enero - diciembre de 2008**



Fuente: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

En los días previos, el 10 y 13 de octubre, la Bolsa Mexicana de Valores realizó 53 y 50 suspensiones de cotización porque el movimiento de los mercados extranjeros rebasó los parámetros de fluctuación establecidos por la BMV. Ver gráfica 7.

**Gráfica 7: Rendimientos del DJIA y del IPC en la crisis hipotecaria
Enero - diciembre de 2008**



Fuente: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

⁹ Recordar que el Gobierno de EU intervino a las mayores prestadoras de hipotecas, Fannie Mae y Freddy Mac. JP Morgan compró al banco de inversión Bear Stearns y la mayor aseguradora del mundo, AIG, tuvo que ser rescatada por el Tesoro estadounidense. Merrill Lynch se vendió a Bank of America para evitar su quiebra y JP Morgan absorbió a Washington Mutual.

Los fuertes desplomes llevaron a la BMV a culminar con su peor baja en la década. El 22 de octubre tuvo el peor comportamiento en el Índice de Precios y Cotizaciones con una caída del 7.1 por ciento, un máximo histórico. En ocho jornadas, del 15 al 24 de octubre, las pérdidas acumuladas eran de 26.25 puntos porcentuales para el IPC. Los precios de las acciones y otros activos riesgosos habían caído marcadamente de sus picos de fines de 2007. Por su parte el Dow Jones cayó 9.71 puntos. Las bolsas asiáticas y europeas también sufrieron fuertes pérdidas: Asia tuvo su peor retroceso en 20 años; en el caso de Malasia cayó 43 por ciento y Singapur un 48.7, mientras la Bolsa de Tokio tuvo el peor año de su historia al perder 42 puntos porcentuales. (Reyes, 2008)

El año termina con la noticia del fraude por 50 mil millones de dólares cometido por Bernard Madoff, ex presidente del Nasdaq. Sus inversiones tipo pirámide consistían en pagar los intereses de sus clientes con el capital de los nuevos que ingresaban sus recursos a ese modelo de inversión¹⁰.

2010. La volatilidad en la negociación de alta frecuencia (o flash crash)

El evento denominado *flash crash* -debido al concurso de la *Negociación de Alta Frecuencia*¹¹- es un comportamiento inusual a la baja de una emisora(s) que afecta a un índice bursátil. Las fuertes caídas se dan en escasos minutos para recuperarse inmediatamente en la misma jornada. Este efecto, como onda expansiva, lo capta y lo refleja, de alguna manera, la operación intradía. Tres hechos relevantes se han presentado en esta década.

- El Flash Crash del 6 de mayo de 2010.

El Dow Jones perdió, y recuperó, en cuestión de minutos el 9 por ciento de su valor. Las fuentes periodísticas especializadas coinciden en que fue el mayor desplome diario (intradía) en la historia de este índice. Tom Lauricella, del Wall Street Journal, narra el inusitado evento de la siguiente manera:

El mercado bursátil se desplomó el jueves en una desastrosa liquidación de cinco minutos que pareció ser provocada por un colapso de los sistemas comerciales. Después de caer cerca de 1,000 puntos, el mercado se recuperó, pero todavía cerró con una caída del 3.2 por ciento, dejando a Wall Street luchando por descubrir qué sucedió.

Los inversores ya estaban nerviosos por los efectos de la crisis en Grecia cuando el mercado entró en caída libre a las 2:42 pm. A las 2:47, el Dow Jones Industrial Average había cruzado 10 000 en la mayor caída de puntos intradía de su historia. Hacia las 15:00, el mercado había recuperado la mayor parte de los 600 puntos de caída.

El IPC, por su parte, presentó el siguiente comportamiento. Ver gráfica 8.

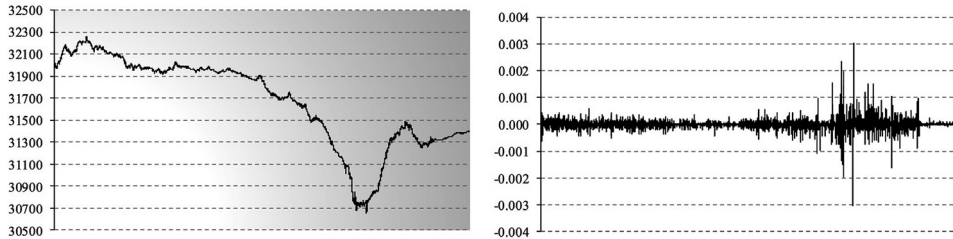
- 8:30 horas. Con 31 995.28 puntos el IPC inicia operaciones.
- 14:42 horas. Valor de 31 322.44 puntos, 2.10 por ciento menos que al inicio de la jornada.

¹⁰ Reforma / Staff. (2008, 30 de diciembre). *Avanza crisis económica en 2008*,

¹¹ La *negociación de alta frecuencia* (o *high-frequency trading*, HFT) se lleva a cabo utilizando herramientas tecnológicas sofisticadas, computadoras de alta potencia que ejecutan miles o millones de operaciones por segundo. Ver: Farrell, M. (2013). *Mini flash crashes: A dozen a day*.

- 14:48 horas. Valor de 30 649.66 puntos, 4.21 por ciento menos que al inicio de la jornada.
- 14:59 horas (último hecho). Valor de 31 398.97 puntos, 1.86 por ciento menos que al inicio de la jornada. Recuperación de 2.35 puntos porcentuales en 11 minutos, una vez concluido el Flash Crash.

Gráfica 8: Precio y rendimiento del IPC durante el Flash Crash 2010
6 de mayo de 2010

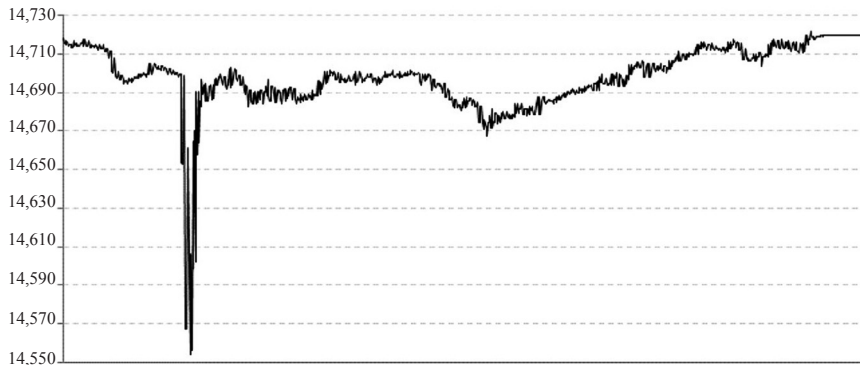


Fuente: Elaboración propia con datos intradía de la BMV.

- El Flash Crash del 23 de abril de 2013

El 23 de abril de 2013, a las 13:07 horas, la cuenta de Twitter de la Associated Press (AP) fue “hackeada” y publicaba un falso tweet en donde se informaba que el presidente Barack Obama había sido herido en un ataque a la casa Blanca. El NYSE reaccionó inmediatamente a la noticia. Durante tres minutos el DJIA tuvo una caída de 143 puntos. El mercado se recuperó cuatro minutos después, a las 13:14 horas. En total, el Flash Crash duró, prácticamente, siete minutos. Ver gráfica 9.

Gráfica 9: Precio del DJIA durante el Flash Crash 2013
23 de abril de 2013



Fuente: Elaboración propia con datos de la BMV.

2015. La volatilidad en la crisis de la deuda pública helénica

La crisis financiera global, el elevado endeudamiento público y la escasa credibilidad de Grecia han afectado en forma importante a su población y sus consecuencias han puesto en riesgo al resto de miembros del euro.

La llamada *crisis de la deuda soberana* dio inicio en el último tramo de 2009. Por tal motivo, con la participación de la Comisión Europea (CE), el Banco Central Europeo (BCE) y el Fondo Monetario Internacional (FMI), se apoyó al país helénico con tres rescates financieros: mayo de 2010, marzo de 2012 y agosto de 2015.

De acuerdo al informe de la Oficina de Evaluación Independiente (OEI) –organismo que evalúa la relación del FMI con la zona del euro–, Grecia se convirtió en el primer país de la zona para solicitar apoyo del FMI. La decisión de proporcionar financiamiento sin reestructurar su deuda (la cual no era sostenible) podría generar, entre otras, un riesgo de contagio a otros países (Independent Evaluation Office, 2016).

El apoyo proporcionado fue un tanque de oxígeno que permitió paliar problemas inmediatos, pero no pudo restaurar la confianza del mercado, lograr la sostenibilidad de la deuda, restaurar la competitividad, o llevar a cabo las reformas estructurales. La recesión fue mucho más profunda de lo esperado, marcada por una tasa de desempleo excepcionalmente alta. La depresión económica que, aunada a la incertidumbre sobre la capacidad de pago y el riesgo de salida de Grecia del euro (Grexit) por falta de acuerdo con los acreedores llevó a una crisis de confianza, que generó en varias ocasiones el desplome de la Bolsa de Atenas, arrastrando con ella la de otros países de la eurozona.

La cronología de los principales eventos del año 2015, a partir de las series de tiempo de los índices de los principales mercados de capitales, así como el análisis de las fuentes documentales periodísticas especializadas proporcionan una amplia visión de los momentos de mayor inestabilidad, principalmente en los meses de junio y julio, cuando el riesgo de ruptura del euro se elevó.

- 5 de enero de 2015

Las bolsas cerraron con fuertes caídas por el temor a una eventual salida de Grecia del euro. En orden de apertura - cierre del mercado de origen.

- Europa. Grecia -5.63 por ciento, Italia -4.92, España -3.45, Francia -3.31, Alemania -2.99 y Reino Unido -2.00 puntos porcentuales.
- América. México (Ipc) -2.41 por ciento y EEUU (Djia) -1.86 puntos porcentuales.

- 5 de mayo de 2015

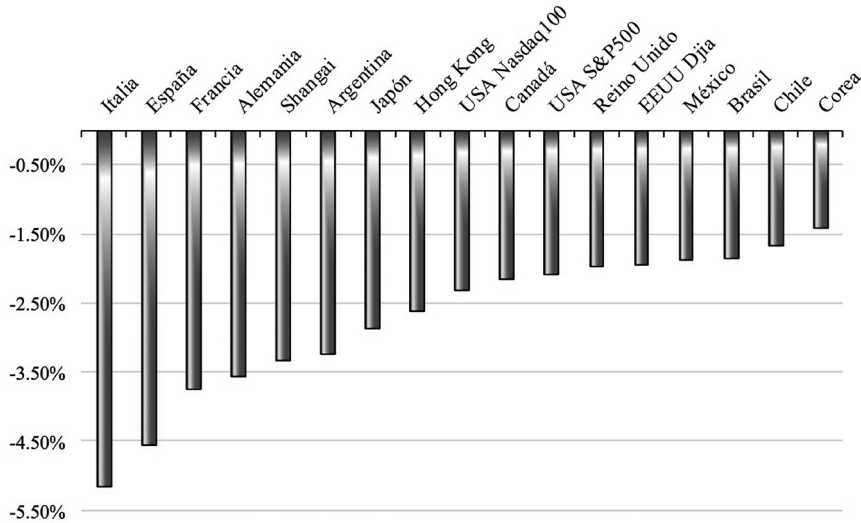
La incertidumbre sobre Grecia afectó a los principales mercados de valores europeos que terminan sus operaciones con pérdidas.

- Europa. Grecia (Atg) -3.85 por ciento, Italia (Ftse Mib) -2.76, España (Ibex 35) -2.74, Alemania (Dax) -2.51, Francia (Cac 40) -2.12 y Reino Unido (Ftse 100) -84 puntos base.
- América. EEUU (Djia) -0.79 por ciento y México (Ipc) -33 puntos base.

- 29 de junio de 2015

El gobierno griego, decretó el cierre de los bancos y del mercado de valores helénico e impuso controles de capitales para evitar el colapso financiero. La reacción de los principales mercados fue negativa. El nerviosismo se transmitió por las bolsas europeas a las americanas y de éstas a la región Asia - Pacífico con cierres a la baja en todos los casos. Ver gráfica 10.

Gráfica 10: Reacción de mercados ante las medidas de Grecia



Fuente: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

- 6 de julio de 2015

Los ciudadanos dieron un rotundo *no* al pacto con los socios europeos. Las bolsas reaccionan, como siempre, al resultado del referéndum griego. Ver tabla 9.

Tabla 9: Reacción de mercados al referéndum griego

Zona	País	R°
Europa	Italia	-2.97%
	Francia	-2.01%
	Alemania	-1.96%
	España	-1.84%
	Reino Unido	-1.58%
América	EEUU (Djia)	-0.26%
	México	-0.60%

Fuente: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

- 3 de agosto de 2015

La Bolsa griega cae -16.23 por ciento tras cinco semanas de permanecer cerrada. El desplome fue el mayor de los últimos 28 años.

- Trimestre julio - septiembre de 2015

Las bolsas cerraron su peor trimestre desde 2011. De los rendimientos negativos registrados entre julio y septiembre de 2015, Grecia fue el mercado con mayor pérdida, -17.97 por ciento. Ver tabla 10.

**Tabla 10: Rendimientos de las principales bolsas de la zona de Europa
Tercer trimestre de 2015**

Mercado	R°
Grecia (Atg)	-17.97%
Alemania (Dax)	-11.74%
España (Ibex 35)	-11.23%
Reino Unido (Ftse 100)	-7.04%
Francia (Cac 40)	-6.99%
Italia (Ftse Mib)	-5.19%

Fuente: Elaboración propia con datos de Investing.com

2015. La volatilidad por el colapso de las bolsas chinas

En el mercado de valores chino operan tres grandes bolsas: la Hong Kong Stock Exchange, la Shenzhen Stock Exchange y la Shanghái Stock Exchange. Por la importancia y valor de capitalización de ésta última¹², fue seleccionada como campo de estudio en este apartado. En la primera mitad del 2015 la bolsa de Shanghái registró continuos movimientos al alza. Su principal indicador, el SSE, cerró el año 2014 con 3264.68 puntos y seis meses después, el 12 de junio, el valor del índice ascendía a 5 166.35 puntos, un rendimiento de 59.72 puntos porcentuales. Ver gráfica 11. La burbuja fue generada, principalmente, por el concurso más de 90 millones de pequeños inversionistas que operan en las bolsas chinas.

**Gráfica 11: Comportamiento de la Bolsa de Shanghái
Enero 2015- junio 2016**



Fuente: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

¹² Por el valor de capitalización, la Bolsa de Shanghái está ubicada en el cuarto lugar de importancia a nivel mundial, sólo después del NYSE y NASDAQ en EE. UU. y la Bolsa de Japón. Ver tabla 2, *Capitalización de Mercado 2015*.

Sin embargo, producto de la alta volatilidad en el mercado, las ventas entraron en una espiral. La oferta excedió a la demanda y los precios cayeron, perdiendo el índice el 32.11 por ciento de su valor en 18 días de operación. La cronología de los principales eventos y la reacción de los mercados financieros es la siguiente.

- 12 de agosto de 2015

Devaluación del yuan. En términos porcentuales, el DAX perdió el 3.27, el CAC 3.40. El FTSE 100 cayó el 1.4 y el Ibex el 2.44. En los mercados asiáticos, el Nikkei cayó el 1.58. En América, Wall Street, después de perder casi el 2 por ciento en la primera etapa de operación, recuperó terreno y moderó su caída al nivel de 50 puntos base.

- 24 de agosto de 2015

Caída del 8.49 por ciento en la bolsa de Shanghái. El Nikkei cerró con -4.61 puntos porcentuales. En Europa, las caídas del FTSE y del Ibex situaron en -4.67 y -5.01 por ciento (Grecia perdió 10.54). EE UU (Dow Jones) y México (IPC) perdieron -3.57 y -1.64, aunque llegaron a tener mínimos de -6.62 y -6.75 respectivamente.

Los índices de las bolsas se hundieron por las dudas sobre la economía china. La desconfianza en los mercados financieros acabó por contagiarse al resto.

- Trimestre julio - septiembre de 2015

En el tercer trimestre de 2015, Shanghái fue la bolsa con menor rendimiento, -28.63 por ciento, de la región Asia - Pacífico. Ver tabla 11.

**Tabla 11: Rendimientos de las principales bolsas de la zona de Asia - Pacífico
Tercer trimestre de 2015**

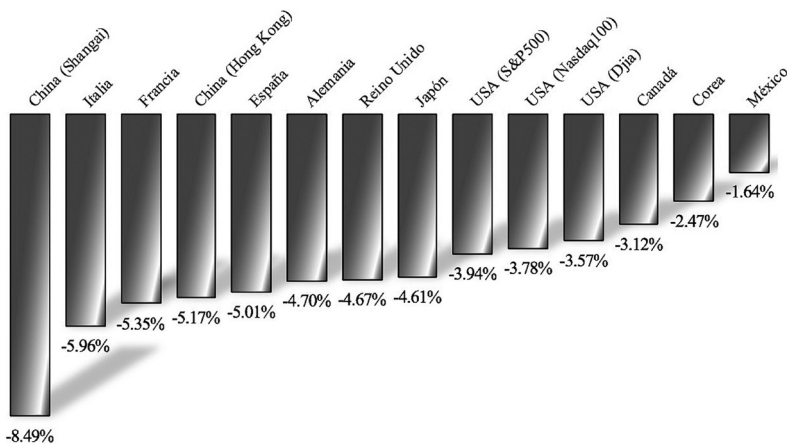
Mercado	R°
Shanghái	-28.63%
Hong Kong (Hang Seng)	-20.59%
Japón (Nikkei 225)	-14.07%
Corea (Kospi)	-5.37%

Fuente: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Existe una gran cantidad de publicaciones periodísticas sobre la crisis económica, financiera y bursátil de China. Xavier Fontdeglória la reseña ampliamente a través de un par de artículos en El País.

- 4 de enero de 2016. China paraliza la actividad de sus Bolsas tras registrar fuertes caídas.

China paralizó la actividad de sus Bolsas tras registrar fuertes caídas. La sesión estuvo protagonizada por una nueva espiral de ventas masivas que llevó a los principales títulos que cotizan en las bolsas del país, Shanghái y Shenzhen, a registrar caídas superiores al 7 por ciento. Rebasado este umbral, a una hora y media de la hora de cierre habitual, la compraventa de títulos quedó suspendida de forma automática. El batacazo de este revivió las turbulencias del pasado verano y contagió al resto de bolsas de la región –Hong Kong cedió un 2.7 y Tokio un 3.1 por ciento ante el resurgimiento de las dudas sobre los fundamentos de la mayor economía asiática–. Ver gráfica 12.

Gráfica 12: Caída de la bolsa de Shanghái y reacción de los mercados

Fuente: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

- 7 de enero de 2016. Otra jornada negra obliga a suspender la sesión en las Bolsas chinas.

El yuan se depreció y las reservas retrocedieron. Shanghái cerró con una abrupta caída del 7.32 puntos porcentuales en media hora. Fue la segunda vez en la semana que la negociación de títulos se suspendió de forma prematura lo que hizo tambalear otros mercados de renta variable de la región: Hong Kong perdió un 3.1 y Tokio retrocedió un 2.33 por ciento.

Los mercados de valores chinos continuaron con fuertes pérdidas a pesar del esfuerzo de las autoridades por estabilizar la divisa. Los rendimientos negativos superaron, con frecuencia, la barrera del 5 por ciento.

El 26 de enero de 2016, la bolsa de Shanghái cayó poco más de 6.4 puntos porcentuales y un mes después, el 25 de febrero, el desplome fue, nuevamente, superior a 6 por ciento para entrar en un periodo de cuatro meses de relativa estabilidad que se termina con el resultado del referéndum en el Reino Unido a favor del Brexit.

2016. La volatilidad en la salida del Reino Unido de la Unión Europea (Brexit)

El 23 de junio de 2016 se llevó a cabo un referéndum sobre la pertenencia británica a la Unión Europea con un resultado favorable a la salida de ésta. Esta decisión se reflejó en las bolsas de valores, además de las económicas reflejadas en las divisas y las tasas de interés. Los mercados responden con pánico y reaccionaron con pérdidas generalizadas en todo el mundo. Ver tabla 12.

El efecto y la onda expansiva generada por la incertidumbre se manifestaron rápidamente con números rojos. Las principales pérdidas se dieron en Italia con -3.52 y España -3.18 por ciento. EEUU también abrió en rojo. Nuevamente, son ineludibles las referencias periodísticas.

Tabla 12: Resultados del referéndum (Brexit). Reacción de los mercados

Europa		América		Asia Pacífico	
Grecia	-13.42%	EEUU (Nasdaq100)	-4.07%	Japón	-7.92%
Italia	-12.48%	EEUU (S&P500)	-3.59%	Corea	-3.09%
España	-12.35%	EEUU (Djia)	-3.39%	China (Hong Kong)	-2.92%
Francia	-8.04%	Brasil	-2.82%	China (Shanghái)	-1.30%
Alemania	-6.82%	México	-2.73%		
Reino Unido	-3.15%	Argentina	-2.23%		
		Canadá	-1.69%		
		Chile	-1.42%		

Fuente: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Como se puede apreciar, Londres cerró en 3.15 por ciento (aunque el mínimo registrado fue de -7.55), París 8.04 y Frankfurt 6.82, respectivamente. Milán 12.48 puntos porcentuales y el Ibx 12.35, la peor caída de su historia en una sola jornada.¹³

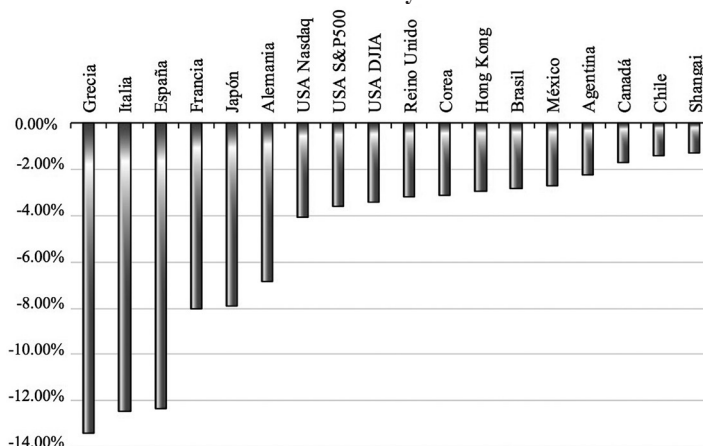
En América, Wall Street agudizó las pérdidas al cierre de la sesión. El industrial Dow Jones se dejó un 3.39 por ciento y el IPC mexicano -2.73.

Asia Pacífico cierra en rojo en sintonía con Europa y América. El índice más castigado fue el Nikkei japonés, 7.92 por ciento, la octava mayor caída diaria en su historia. Hong Kong cedió alrededor de 2.92 y Shanghái 1.3 puntos porcentuales. (González, 2016).

La gráfica 13 es muy ilustrativa ya que muestra la transmisión al resto del mundo, el impacto en los mercados financieros íntimamente relacionados por la globalización económica y por las tecnologías de información.

El fenómeno del contagio o transmisión de las crisis se transmite a la velocidad de los sistemas informáticos en cuestión de segundos, o quizá menos, demostrando la fragilidad de los mercados. (Marichal, 2010).

Gráfica 13: Referéndum del Brexit y reacción de los mercados



Fuente: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

¹³ La anterior gran caída del Ibx fue en octubre de 2008, con pérdidas del 9.14 por ciento, tras la quiebra de Lehman Brother.

Los fenómenos de rápido crecimiento terminan en una caída abrupta, es un patrón típico. En un boom es muy fácil que la demanda de los bienes aumente, pero lo difícil es que crezca la cantidad de los mismos, a la misma velocidad.

La demanda mayor –y mucho mayor– que la oferta genera que el precio suba. Fatalmente, el mercado termina por ajustarse a la realidad. Galbraith (2007) afirma “...de todos los misterios bursátiles, ninguno tan impenetrable como el de por qué tiene siempre que haber un comprador para quienquiera que necesite vender” (p.119).

En general, los mercados financieros no pueden proporcionar rendimientos atractivos en forma infinita y es aquí en donde el riesgo se materializa.

2020. La volatilidad global por la crisis sanitaria derivada por el coronavirus

En los últimos meses de 2019 ocurrió un evento inesperado. China informaba al mundo de un virus identificado como un nuevo tipo de coronavirus, el Covid19, que se caracterizó por su letalidad y rápida propagación a través del planeta. Pronto se dejaron sentir los dramáticos efectos en todos los sentidos: en la salud, en la sociedad, en la economía.

Nerviosismo, ansiedad, incertidumbre, inestabilidad fueron expresiones utilizadas por los analistas económicos y palabras como *inesperado, pánico, turbulencia, desplome, transmisión y contagio* fueron el común denominador de los encabezados en los diarios en el mundo.

Para el primer trimestre de 2020 el Fondo Monetario Internacional (FMI)¹⁴ contemplaba una recesión mundial de 3 por ciento para ese año debido a importantes distorsiones que perturbaban tanto la oferta como la demanda.

Tabla 13: Proyecciones de crecimiento del PIB para 2020
PIB real, variación porcentual anual

Lugar	País	$\Delta \nabla \text{PIB}$
1	Italia	-9.10%
2	España	-8.00%
3	Francia	-7.20%
4	Alemania	-7.00%
5	México	-6.60%
6	Reino Unido	-6.50%
7	Canadá	-6.20%
8	Estados Unidos	-5.90%
9	Sudáfrica	-5.80%
10	Rusia	-5.50%
11	Brasil	-5.30%
12	Japón	-5.20%
13	Nigeria	-3.40%
14	Arabia Saudita	-2.30%

Fuente: Tabla adaptada del informe del FMI.

En los primeros lugares en la caída del PIB se encuentran cuatro países pertenecientes al grupo de economías avanzadas de la zona del Euro: Italia, España, Francia y Alemania. Les sigue México, en el preocupante primer lugar de las economías emergentes, por arriba de los Estados Unidos y Canadá, nuestros socios en los tratados comerciales.

¹⁴ Ver el informe del Fondo Monetario Internacional Perspectivas de la economía mundial, abril de 2020. Proyecciones de crecimiento del PIB para 2020.

El impacto de la pandemia del coronavirus sobre la economía mundial fue brutal. Se contemplaba la posibilidad de que se sufriera la recesión más grave desde la Gran Depresión. Para el caso mexicano, el FMI estimaba una caída de 6.6 por ciento del PIB. Sin embargo, el Banco de México (BdeM) pronosticaba una contracción de 8.8 puntos, la mayor desde 1932, con destrucción de puestos de trabajo (hasta 1 millón 400 mil plazas en ese año) con el consecuente efecto en la población en términos de pobreza y desigualdad.

En lo financiero, como se esperaba, esta situación sumió al mundo en la más completa incertidumbre. Los mercados bursátiles se tambalearon y reaccionaron negativamente con la noticia. Cundió el pánico de manera predecible. Fue la manifestación, una vez más, del efecto contagio.

En América, al iniciar la segunda semana de marzo de 2020, el Dow Jones de Wall Street registró movimientos adversos inmediatos y se vio obligado a suspender temporalmente su cotización por tercera vez en poco más de una semana cuando se hundía 8 por ciento en la apertura con pérdidas de 12.9 puntos al cierre de las operaciones. México también tomaba nota del nerviosismo con un desplome de 6.4 por ciento en el valor del IPC respecto a la jornada anterior.

El efecto se vio acentuado por el comportamiento del peso mexicano frente al dólar que pasó por una fuerte turbulencia. La moneda se depreció paulatinamente. El tipo de cambio en el mercado interbancario, el más usual en el mercado de mayoreo, perdió 33.1 puntos porcentuales de su valor en 78 días de operación, del 31 de diciembre de 2019 al 24 de marzo de 2020.

El alza más brusca fue el 17 de marzo, en plena etapa de nerviosismo de los mercados bursátiles, con una depreciación de 5.4 por ciento al cierre de la jornada. Europa no se quedaba atrás. Los principales mercados registraron marcada volatilidad: Alemania -12.2 por ciento, España -7.9, Francia -5.8 y Londres -4.0.

Observe en la tabla 14 el impacto que estos movimientos tuvieron en el valor de capitalización de los principales índices de referencia. Destacan las bolsas de los países de la zona del Euro: pérdidas de 31 a 36 por ciento. En América Nueva York con 29.3 y México con 11.1 puntos porcentuales.

**Tabla 14: Pérdida acumulada del valor de capitalización
Enero-marzo de 2020**

País	Pérdida
Madrid	-36.3%
París	-35.1%
Londres	-31.7%
Frankfurt	-31.66%
Nueva York	-29.3%
Tokio	-24.98%
Nasdaq	-17.6%
Hong Kong	-11.2%
México	-11.1%

Fuente: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

Con una visión retrospectiva, todo lo hasta aquí descrito, parece obvio; el análisis a posteriori reconstruye los hechos de tal modo que el resultado necesario siempre es el ocurrido.

Taleb (2010) define estos sucesos como un *Cisne Negro*, “evento percibido como altamente improbable con efectos considerables cuya importancia radica en las consecuencias que se derivaron de él.” Los movimientos bursátiles de este capítulo, caen en esta categoría. Algunos fueron inesperados en el momento en el que se dieron y en la magnitud alcanzada. En resumen, como lo observamos en la anterior reseña, las crisis, con el consecuente impacto en los mercados por contagio son los resultantes de cambios fundamentales en la economía, en el entorno político o, como sucedió en el 2020, en las condiciones sanitarias de los países y las percepciones de los inversores, factores psicológicos que decantan en pánico afectando con ello directamente a los mercados de capitales, de deuda, de divisas, por mencionar algunos. (Pettis, 2003).

Es prematuro vislumbrar el desenlace que tendrá la contingencia sanitaria en el desempeño de la economía y en los mercados bursátiles. Es evidente la incertidumbre asociada a ella. Corresponde al lector hacer una evaluación *a posteriori* del efecto final.

El peso de los mercados y la evaluación de la volatilidad

La dimensión (y peso) de los mercados bursátiles

Marichal (2010) y Kindleberger (2012), haciendo referencia al sol y a la luna coinciden en que “...una forma de describir la complejísima telaraña de relaciones que existe entre los centros financieros contemporáneos consiste en visualizarlos como una pequeña galaxia de soles y planetas” (...) “el problema inicia en un país, que generalmente suele ser grande, y luego se ‘refleja’ sobre los demás mercados por los vínculos entre éstos.”

Leonard Mlodinow (2010) cita a Adolphe Quetelet¹⁵ (1796-1874) quien pensaba que el hombre nace, crece y se muere según determinadas leyes y que éstas nunca se han estudiado: “deseaba crear una ‘física social’.

Newton describió cómo las fuerzas físicas desvían un objeto de su trayectoria y Quetelet buscó las leyes del comportamiento humano que describiesen cómo las fuerzas sociales transforman las características de la sociedad.”

Así, la metáfora del sistema gravitacional puede extenderse al ámbito financiero. Para tal efecto, nos referimos a los principios de la ley de la gravitación universal de Newton, en particular los relativos al movimiento de los cuerpos para, en forma análoga, determinar la masa financiera que permita medir “interacción gravitacional” y explorar, de esta manera, la correlación de los mercados de valores.

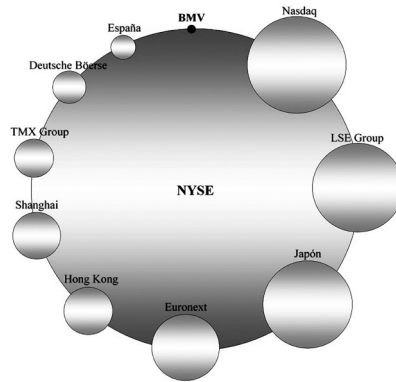
En el apartado 1, *Tamaño de la economía mexicana*, referimos que el New York Stock Exchange (NYSE) es la mayor bolsa del mundo por el nivel de capitalización de mercado. Para 2018, su valor fue 276.9 billones de USD, 26.8 por ciento del total (ver tabla 2). La Bolsa Mexicana de Valores ocupaba el puesto 27 con una participación relativa de 50 puntos base. Con el NYSE de referencia, la proporción –o escala– del tamaño de los mercados se aprecia en la tabla 15 y figura 3.

¹⁵ Adolphe Quetelet (1796-1874), reconocido como uno de los padres de la Estadística moderna. Aplicó el método estadístico al estudio de la sociología. Destaca su libro, escrito en 1835, titulado “Sobre el hombre y el desarrollo de las facultades humanas: Ensayo sobre física social”.

Tabla 15: Proporción de los mercados bursátiles

Posición	Bolsa	Total	%
1	NYSE	276,948,261	100.0%
2	Nasdaq - US	130,499,908	30.1%
3	Japan Exchange Group	72,645,050	27.6%
4	Shanghai Stock Exchange	55,656,085	27.2%
5	Euronext	51,807,342	20.6%
6	LSE Group	50,647,888	14.8%
7	Hong Kong Exchanges	50,594,568	14.6%
8	Shenzhen Stock Exchange	36,834,717	11.9%
9	TMX Group	26,673,717	10.1%
20	BME Spanish Exchanges	10,071,867	3.6%
27	Bolsa Mexicana de Valores	5,052,622	1.8%

Figura 3: Dimensión de mercados bursátiles

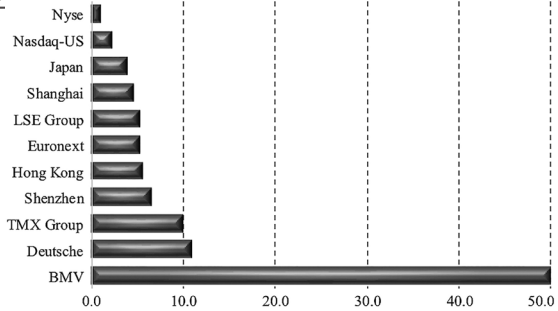


Fuente: Elaboración propia con información de la WFE.

La figura da una idea de la dimensión de los mercados financieros en donde el estadounidense es, por sí solo, mayor que todos los demás mercados de capitales del mundo juntos. El valor de capitalización es 2.3 veces el Nasdaq, segundo mercado mundial y 50 veces al mercado mexicano que ocupa el lugar vigésimo cuarto en el concierto mundial. Ver tabla 16.

**Tabla 16: Veces que cubre el NYSE a las Bolsas en estudio
-Valor total de capitalización (Ene2015-Oct2019)-**

Bolsa	Capitalización ¹⁶	Cobertura
Nyse	1,206,215,577	1.0
Nasdaq-US	526,811,234	2.3
Japan	311,782,918	3.9
Shanghai	262,055,425	4.6
LSE Group	229,471,939	5.3
Euronext	224,842,928	5.4
Hong Kong	215,344,606	5.6
Shenzhen	185,082,588	6.5
TMX Group	120,363,403	10.0
Deutsche	109,872,446	11.0
BMV	24,101,003	50.0



Fuente: Elaboración propia con información de la WFE.

La representación de las bolsas de valores como un sistema planetario en torno al sol, figura 3, genera una idea del tamaño de cada mercado que guía el análisis.

Pero, de acuerdo a Mlodinow (2010), creer que existe una física bursátil es una cosa, y definirla es otra. El simple hecho de identificar las fuerzas implicadas contempladas en las leyes de Newton proporciona una descripción útil de lo que sucede en estos mercados.

¹⁶ Es la suma del valor capitalización de 58 meses, periodo enero de 2015 a agosto de 2018, fecha de cierre de este apunte.

Una consideración en la evaluación de la volatilidad

Los *riesgos financieros* –objeto de estudio en este material– están relacionados con las posibles pérdidas en los mercados financieros. Los movimientos en los índices bursátiles, las tasas de interés y el tipo de cambio, constituyen una fuente importante de riesgos.

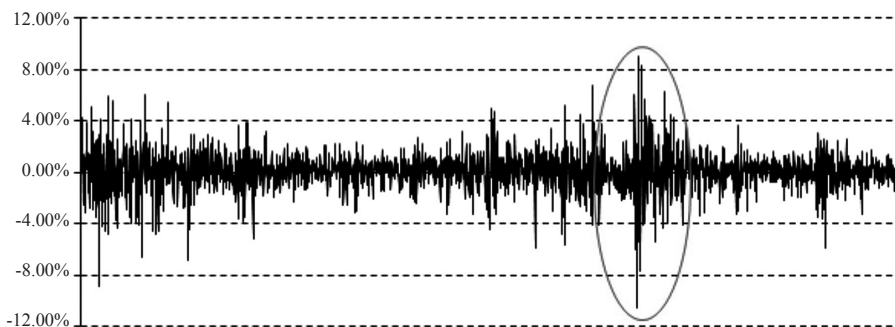
El modelo de la teoría de la cartera¹⁷, paradigma dominante en las finanzas bursátiles, se basa en la distribución de probabilidades para cuantificar la compensación entre riesgo y rendimiento esperado el cual se identifica con la media de la distribución y con la desviación estándar.

Es importante destacar que se parte de los rendimientos¹⁸, no de los precios. Se asume que éstos se distribuyen de forma normal definida por una curva simétrica en forma de campana. Sin embargo, el modelo “sufre” por ser inestable y difícil de trabajar cuando las pérdidas no están “normalmente” distribuidas, lo que de hecho sucede con frecuencia, porque las distribuciones de pérdidas tienden a exhibir “colas gordas” –Rockafellar y Uryasev (2002)– por los valores atípicos (outliers), observaciones numéricamente distantes del resto de los datos debido a posibles errores, valores extremos, variabilidad no esperada, etcétera.

En este sentido, Benoit Mandelbrot y Nassim Taleb lideran una corriente de pensamiento con severa crítica al modelo gaussiano. Plantean en sus trabajos que los rendimientos no se ajustan a la campana de Gauss y que el modelo estándar no describe correctamente el comportamiento general del mercado. Estudiemos (y apliquemos) sus postulados.

Históricamente en la actividad de la bolsa de valores nacional se registran eventos que se significan como anormales. Una muestra son las variaciones en el rendimiento del Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) que se aprecian en la gráfica 14.

Gráfica 14: Correlograma de los rendimientos del IPC 2000-2012



Fuente: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas

¹⁷ Este modelo está relacionado con el nombre de su precursor, Harry Markowitz, cuyo artículo original y de gran influencia “Portfolio Selection” se publicó en el Journal of Finance en 1952.

¹⁸ Una forma de medir el riesgo es a través del cambio (o *rendimiento*) en el precio de las acciones en términos relativos. Esta variación es el cambio relativo, o porcentaje de rendimiento, en el precio del activo, al inicio y al final del periodo, y se puede calcular de forma *discreta* (lineal) o *continua* (geométrica).

En una distribución normal estándar, caracterizada por una media 0 y una desviación estándar de 1, aproximadamente el 68.3 por ciento del área bajo la curva normal se encuentra dentro de $\pm 1s$ respecto a la media; el 95.5 por ciento dentro de $\pm 2s$ y el 99.7 por ciento dentro de $\pm 3s$. Por tanto, a mayor volatilidad (desviación estándar), mayor riesgo o probabilidad de que un evento se desvíe demasiado de su media. Esta regla es útil para estimar y detectar los valores atípicos (outliers).

En la tabla 17 se observan 145 valores atípicos de IPC para el periodo 2000-2012. Sobresale el año 2000 con 34 eventos y 2008 con 23 observaciones anormales.

Tabla 17: IPC_2000-12. Resumen de rendimientos atípicos (145 eventos > 1.65 sigmas, NC > 95%) –ordenado por año (ascendente)–

Fecha	Valores atípicos	Mínimo		Máximo	
		R°	Z	R°	Z
2000	34	-2.26%	1.66	-8.87%	6.64
2001	16	-2.32%	1.71	-6.88%	5.14
2002	8	-2.28%	1.68	-5.23%	3.89
2003	1	-2.27%	1.67	-2.27%	1.67
2004	6	-2.54%	1.87	-3.19%	2.36
2005	5	-2.31%	1.70	-3.25%	2.41
2006	11	-2.35%	1.73	-4.48%	3.33
2007	12	-2.28%	1.68	-5.92%	4.42
2008	23	-2.26%	1.66	-10.52%	7.88
2009	16	-2.26%	1.66	-5.41%	4.04
2010	5	-2.35%	1.73	-3.21%	2.38
2011	7	-2.46%	1.81	-5.87%	4.38
2012	1	-3.24%	2.40	-3.24%	2.40
Suma	145				

Fuente: Elaboración propia con datos de Yahoo! Finanzas.

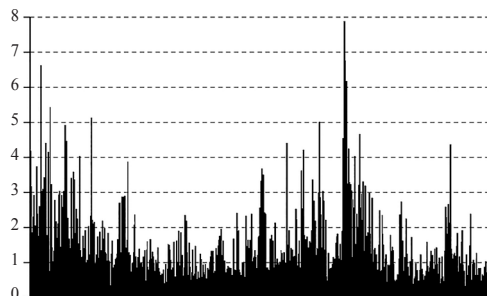
Destaca, por su impacto, el bienio 2007-2008. El problema de la deuda hipotecaria estadounidense se transmite a la economía real entrando en una recesión: el 21 de enero de 2008 se produce un histórico descenso en el índice bursátil del NYSE que se refleja en la Bolsa Mexicana con una baja del rendimiento en la jornada de 4.04 puntos porcentuales.

A finales de septiembre de 2008 el Dow Jones perdió 6.98 puntos (dato al cierre) y la BMV 6.02 (máximo intradía), una de las peores del año. En octubre de ese año, se registraron en la BMV diez rendimientos negativos atípicos que rebasan el nivel de confianza de 99 por ciento para una sola cola, con valores de probabilidad acumulada por arriba de 2.33 desviaciones estándar respecto a la media.

En la tabla 18 y la gráfica 15, se representa la frecuencia de cambios en los rendimientos del IPC en valores de z . Un cambio muy grande y poco frecuente corresponde a una barra larga, mientras que los pequeños y comunes están representados por barras cortas.

Tabla 18: Frecuencia de cambios en el R^oIPC

Valores de Z	Frecuencia		%	
grupo < 0	254	254	8	8
grupo ≥ 0 y < 1	2438	2692	72	80
grupo ≥ 1 y < 2	514	3206	15	95
grupo ≥ 2 y < 3	107	3313	3	98
grupo ≥ 3 y < 4	34	3347	1	99
grupo ≥ 4 y < 5	18	3365	1	100
grupo ≥ 5 y < 6	4	3369	0	100
grupo ≥ 6 y < 7	3	3372	0	100
grupo ≥ 7 y < 8	1	3373	0	100
Suma	3373		100	

Gráfica 15: Frecuencia de cambios en los R^oIPC

Fuente: Adaptación de la grafica de Mandelbrot (2010: 109).

Rasgos destacables: la mayoría de cambios (2,692, alrededor del 80 por ciento) se sitúa dentro de una desviación estándar del cambio medio, que es cero. Cerca del 95 por ciento de los cambios está dentro de 2 sigmas, el 98 por ciento dentro de 3 sigmas, y muy pocos valores superan esta magnitud. Sesenta barras están por arriba de la cota de 3 desviaciones estándar; 34 entre tres y cuatro sigmas; 18 entre cuatro y cinco sigmas; 4 entre cinco y seis sigmas; 3 entre seis y siete; y hay una en el año 2008 que alcanzó 7.58 sigmas, un evento entre 10.

Una probabilidad tan minúscula que las tablas de la distribución gaussiana estándar ni siquiera contempla. En otras palabras, virtualmente imposible. Pero ahí está (Mandelbrot, 2010: 109).

Considerando que cada cambio de los rendimientos del IPC se mide por el número de desviaciones estándar (valores de z) que se aparta del promedio, observe en la tabla 19 la frecuencia con la que se podría esperar el acontecimiento de un evento atípico.¹⁹

Tabla 19: IPC_Oct2008. Rendimientos atípicos (10 eventos > 2.33 sigmas, NC > 99%) –ordenado por el valor de Z–

Fecha	R ^o Ipc	Z	NC (%) (1 cola)	% fuera del NC (α)	Eventos esperados fuera del NC
08/10/08	-3.51%	2.60	99.53%	0.47%	1 en 213 días (7 meses)
03/10/08	-3.78%	2.80	99.74%	0.26%	1 en 385 días (1 año)
16/10/08	-3.91%	2.90	99.81%	0.19%	1 en 526 días (1.5 años)
06/11/08	-4.12%	3.06	99.89%	0.11%	1 en 909 días (2.5 años)
15/10/08	-5.00%	3.73	99.99%	0.01%	1 en 10,000 días (27 años)
24/10/08	-5.39%	4.02	99.997%	0.003%	1 en 33,333 días (91 años)
10/10/08	-5.46%	4.07	99.998%	0.002%	1 en 50,000 días (137 años)
23/10/08	-5.95%	4.44	99.9996%	0.0004%	1 en 250,000 días (685 años)
22/10/08	-7.69%	5.75	99.999996%	0.000004%	1 en 684,931 años
06/10/08	-10.52%	7.88	99.99999999998%	0.000000000002%	1 en 1.4 billones de años

Fuente: Elaboración propia.

¹⁹ Evidentemente el resultado obtenido es altamente sensible al número de decimales con la que se calcula, el valor de z para una o dos colas, los días del año (365 en este caso), etcétera.

La presencia de esos eventos tan importantes, en un periodo tan corto se consideran poco probables. En este contexto, el mercado mexicano, el 6 de octubre de 2008, sufrió su peor registro intradía desde el año 2000. El IPC descendió 10.52 puntos porcentuales. En tres semanas (del 6 al 24 de octubre de 2008) se presentaron seis caídas mayores a 5.0 por ciento, 3.7 a 7.9 desviaciones estándar respecto a la media. “Aunque las grandes desviaciones impredecibles son raras, no se pueden ignorar como rarezas porque, acumulativamente, su impacto es grande (...) cuanto más raro es el suceso, mayor será el error en nuestra estimación de su probabilidad” (Taleb, 2010: 325).

Estos resultados no dejan de llamar la atención, sobre todo si, como ya lo hemos señalado, consideramos la postura que asumen Mandelbrot y Taleb: los precios no se ajustan a la campana de Gauss y que el modelo estándar no describe correctamente el comportamiento general del mercado.

Uno de los aspectos que peor se entienden de la campana de Gauss es su fragilidad y vulnerabilidad en la estimación de los sucesos cola. Las probabilidades de un movimiento de sigma 4 son el doble de las de un sigma, 4.15. Las probabilidades de uno de sigma 20 son un billón de veces superiores a los de uno de sigma 21. Esto significa que un pequeño error en la medición de sigma llevará a una subestimación masiva de la probabilidad. Sobre algunos sucesos podemos errar un billón de veces. (Taleb, 2010: 320).

En conclusión, las caídas bruscas de los índices y los eventos anormales se presentan con inusitada frecuencia en los mercados bursátiles. El mercado mexicano, representado por su principal índice, el IPC, no es la excepción.

Todos los momentos de volatilidad invitan a la reflexión dado que permanentemente nos encontramos en la búsqueda de elementos que conlleven a una mejor comprensión de los mercados financieros. Una mejor evaluación del riesgo y los factores que lo producen es una de las brújulas que guían el desarrollo de este trabajo.

Muchos autores cuestionan que la campana de Gauss sea el mejor instrumento para medir el riesgo. Concluyen en sus trabajos académicos que, bajo ciertas circunstancias, puede subestimar la volatilidad. Por tal motivo, no es mala la idea de evaluar los resultados bajo otras opciones cuando la distribución de rendimientos tiene una distribución de valor extremo. (Venegas, 2008: 873).

El propio Benoit Mandelbrot (2010) aboga por otra opción diferente a la distribución gaussiana: Cauchy, Gumbel, Fréchet y Weibull. Para él no está claro que la campana de Gauss sea la mejor medida del riesgo bursátil. Hay una familia entera de distribuciones de probabilidad.

Referencias

- Banco de México. (1988). *Informe Anual 1987*. Recuperado de <http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-discursos/>
 – (2002). *Informe Anual 2001*. Recuperado de <http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-discursos/>
 – (2020). *Informe Trimestral Enero-Marzo de 2020*. Recuperado de <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/%7B6A213B8F-EE2E-223A-BD8B-D8B5995A776B%7D.PDF>
 Banco Mundial. (2019). *México: panorama general*. Recuperado de <http://www.bancomundial.org/es/country/mexico/overview#1> Banco Mundial.
 – (2019). *World Development Indicators*. Recuperado de <http://data.worldbank.org/data-catalog/GDP-ranking-table>.
 Comellas, J. L. (2004). *Historia breve del mundo contemporáneo: (1776-1945)*. Madrid: Rialp.

- Dehesa, R. G. (2009). La primera gran crisis financiera del siglo XXI: Orígenes, detonantes, efectos, respuestas y remedios. Madrid, España: Alianza.
- Farrell, M. (2013). Mini flash crashes: A dozen a day. *CNN Money*. Recuperado de <http://money.cnn.com/2013/03/20/investing/mini-flash-crash/index.html?iid=EL>
- Fondo Monetario Internacional (FMI). (2020). *Perspectivas de la economía mundial, abril de 2020. Proyecciones de crecimiento del PIB para 2020*. Recuperado de <https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2020/04/14/weo-april-2020>
- Fontdeglòria, X. (4 de enero de 2016). China paraliza la actividad de sus Bolsas tras registrar fuertes caídas. *El País*. Recuperado de <http://economia.elpais.com/>.
- G7 Information Centre. (1985). Announcement the Ministers of Finance and Central Bank Governors of France, Germany, Japan, the United Kingdom, and the United States (Plaza Accord). Recuperado de <http://www.g8.utoronto.ca/finance/fm850922.htm>.
- Galbraith, J. K. (2007). *El crash de 1929*. Barcelona, España: Ariel.
- González, J. (24 de junio de 2016). Las Bolsas mundiales responden con pánico a la tormenta británica. *El País*. Recuperado de http://economia.elpais.com/economia/2016/06/24/actualidad/1466749835_626846.html.
- Independent Evaluation Office. (2016). *The IMF and the crises in Greece, Ireland, and Portugal: An evaluation by the Independent Evaluation Office*. Recuperado de <http://www.iew-imf.org/iew/pages/CompletedEvaluation267.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2016). Índices de Precios al Consumidor. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/>.
- Kindleberger, C. P. (2012). *Manías, pánicos y cracs: historia de las crisis financieras*. Barcelona: Ariel. Recuperado de www.amazon.com.mx/
- Lauricella, T. (7 de mayo de 2010). Market Plunge Baffles Wall Street. *Wall Street Journal*. Recuperado de <https://www.wsj.com/articles/SB10001424052748704370704575228664083620340>.
- Mandelbrot, B. y Hudson, R. L. (2010). *Fractales y finanzas: una aproximación matemática a los mercados: arriesgar, perder y ganar*. Barcelona, Tusquets Editores.
- Marichal, C. (2010). Nueva historia de las grandes crisis financieras: Una perspectiva global, 1873-2008. Barcelona, España: Editorial Debate.
- Mlodinow, L. (2010). El andar del borracho: Cómo el azar gobierna nuestras vidas. Barcelona: Crítica.
- Naacke G. y Hirsch, S. *The importance of small and mid-cap companies for exchanges*. Consultado el 20 de junio de 2015 en <http://www.world-exchanges.org/insight/views/importance-small-and-mid-cap-companies-exchanges>.
- Obregón, D. C. F. (2011). La crisis financiera mundial: Perspectivas de México y América Latina. México: Siglo XXI.
- Peraza González, L. (2010). *El papel del mercado bursátil en el crecimiento económico de México*. México: Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. Palacio Legislativo de San Lázaro.
- Pettis, M. (2003). La máquina de la volatilidad: Los mercados emergentes y la amenaza de su colapso financiero. Madrid, España: Turner.
- Reforma / Staff. (2008, 30 de diciembre). *Avanza crisis económica en 2008, Reforma*. Obtenida el 2 de enero de 2009, de <http://www.reforma.com/negocios/articulo/478/954755/default.asp?PlazaConsulta=reforma&EsCobertura=falso&DirCobertura=&TipoCob=0>
- Reyes, H. F. y Suárez, D. F. (2009). *La crisis: Testimonios y perspectivas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Reyes, S. (31 de diciembre de 2008). Tiene BMW en 2008 peor baja de década, *Reforma*. Recuperado de <http://www.reforma.com/negocios/articulo/478/954922/default.asp>.
- Rockafellar, R.T y Uryasev, S. (2002). Conditional value-at-risk for general loss distributions. *Journal of Banking and Finance*, 26(7), 1443-1471. DOI: 10.1016/S0378-4266(02)00271-6
- Rodríguez, E. y Torres, L. (22 de septiembre de 2001). Registran Bolsas desplome histórico. *Reforma*. Recuperado de <http://busquedas.gruporeforma.com/reforma/BusquedasComs.aspx>.
- Romer, C.D. y Pells, R.H. (2014). Great Depression. *Encyclopaedia Britannica* [versión electrónica]. New York, EU: Encyclopaedia Britannica, Inc., <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/243118/Great-Depression>.
- Streissguth, T. (2007). *The roaring twenties. Eyewitness history*. New York, NY: Facts on File. Recuperado de <https://books.google.com/books?id=7GqdtwAACAAJ&dq=The+roaring+twenties.+Eyewitness+history&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwizpvK7sb3TAhUFrIQKHYYIHDIwQ6AEIJTAA>
- Taleb, N. (2010). El cisne negro: El impacto de lo altamente improbable. México: Paidós Iberica.
- Toribio, J. J. (2012). *La crisis en Europa: ¿un problema de deuda soberana o una crisis del euro?* El contagio económico y financiero: conceptos básicos. Págs. 29-38. Madrid: Fundación de Estudios Financieros.
- The World Federation of Exchanges. (2019) *Monthly Reports*. Recuperado de <http://www.world-exchanges.org/home/index.php/statistics/monthly-reports>
- Venegas, M. F. (2008). Riesgos financieros y económicos: Productos derivados y decisiones económicas bajo incertidumbre. México: Cengage Learning.

CAPÍTULO III

OPTIMIZACIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE UN ALGORITMO DE EVOLUCIÓN DIFERENCIAL

Juan Fernando García Mejía
Everardo Granda Gutiérrez
Yenit Martínez Garduño

Introducción

La optimización es una de las áreas de la ingeniería: En esencia, es un conjunto de ideas que encuentran el mejor resultado posible o la óptima solución bajo la presencia o ausencia de ciertas consideraciones denominadas restricciones de problemas de la vida cotidiana en entornos económicos, sociales y naturales si y solo si estos son modelables a través de funciones matemáticas del formato $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, lo que permite que estas puedan ser maximizadas o minimizadas a través de un vector $\vec{x} = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ (Muñoz, 2007). Matemáticamente, se puede formular un problema P de optimización sin restricciones como una terna $P = (f, SS, F)$, definida como lo muestra la Ecuación 1 (Duarte, 2007).

$$P = \begin{cases} \text{opt: } f(x), \\ \text{s. a.} \\ x \in F \subset SS \end{cases} \quad (1)$$

Donde es la función a optimizar (se desea encontrar su máximo o mínimo), F el conjunto de soluciones factibles y SS el espacio de soluciones. Por otra parte, un problema P con restricciones se puede modelar como en la Ecuación 2 (Cánovas, 2012).

$$P = \begin{cases} \text{opt: } \min f(x), \\ \text{s. a.} \\ x \in F \left\{ \begin{array}{l} g_i(x) \leq 0, \\ i = 1, 2, 3, \dots, m, \end{array} \right. \end{cases} \quad (2)$$

Donde f es la función a optimizar (se desea encontrar el mínimo o máximo valor de esta variable), F el conjunto de soluciones factibles donde x cumple las restricciones dadas por $g_i(x) \leq 0$ y $i = 1, 2, 3, \dots, m$. Cuando el problema P del entorno real al ser modelado presenta varias funciones objetivo f es necesario encontrar una o varias soluciones que satisfagan a todas las funciones. Esto es conocido como un problema de optimización multiobjetivo, el cual puede ser representado matemáticamente como lo muestra la Ecuación 3 (Peñuela, 2007).

$$P = \begin{cases} f_m(x) & m = 1, 2 \dots, M, \\ \text{s. a.} \\ g_i(x) \geq 0 & i = 1, 2 \dots, I, \\ h_k = 0 & k = 1, 2 \dots, K, \\ x_j^l \leq x_j \leq x_j^u & j = 1, 2 \dots, J. \end{cases} \quad (3)$$

Donde $x = (x_1, x_2, \dots, x_j)$ es el vector de variables de estado que se desea encontrar y que cumple con el conjunto de restricciones dadas y donde las funciones objetivo se optimicen. El espacio de solución representado por todas las combinaciones posibles en el valor de las variables genera un segundo espacio vectorial conocido como espacio objetivo y denotado por $f_m(x) = z = (z_1, z_2, \dots, z_m)$ (Cánovas, 2012).

Lo anterior es realizable mediante dos tipos generales de técnicas: estocásticas, en las que no se conoce todas las posibles soluciones relevantes para una función objetivo (Heyman, 2004); y determinísticas, en las que, al contrario, son conocidas todas las posibles soluciones (Cavazzuti, 2013). Además, se pueden clasificar en numéricas y combinatorias de acuerdo con su dominio de acción.

La optimización numérica o continua se define como el conjunto de técnicas que tienen como finalidad maximizar o minimizar una o más funciones con un número finito de variables, las cuales pueden estar sujetas a condiciones restrictivas. La condición para emplear técnicas de optimización numérica es que se cumpla $\vec{x} = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \forall x \in \mathbb{Z}$ (Dung, 2013).

Un problema de optimización numérica es el diseño de portafolios de inversión, los cuales se definen como un conjunto de activos de una selección de paquetes de acciones, bonos, bienes raíces y activos financieros. Son seleccionados y administrados para obtener el rendimiento para cada perfil de riesgo cotizado en el mercado bursátil.

Los portafolios de inversión suelen modelarse con una serie de ecuaciones desarrolladas por Harry Marx Markowitz, documentadas en un artículo denominado “Selección de portafolio”, donde explica cómo los inversionistas pueden conseguir el menor riesgo posible con una determinada tasa de rendimiento, con el objetivo de encontrar el portafolio óptimo (Ochoa, 2008).

El punto de partida de Markowitz es que el valor de los activos financieros es el reflejo de las expectativas sobre el valor futuro, por lo tanto, se busca el portafolio que permita la maximización del rendimiento simultánea con la minimización del riesgo. Las expresiones matemáticas del modelo se muestran en las Ecuaciones 4 y 5 (Ochoa, 2008).

$$G = \sum_i a_i * w_i \quad (4)$$

$$R = \sum_i \sum_j \sigma_{i,j} * w_i * w_j \quad (5)$$

Donde G es la ganancia del portafolio, R es el riesgo i, j son índices, $\sigma_{i,j}$ se denomina matriz de covarianza de las a acciones y w representan los porcentajes a invertir en estas y están sujetos a la restricción $\sum w = 1$.

El rendimiento de un portafolio es un promedio simple ponderado de los rendimientos individuales de cada activo. A menor correlación entre los activos, menor es el riesgo del portafolio y, por otro lado, el riesgo del portafolio es menor al promedio de los riesgos individuales de invertir en cada activo. Los porcentajes de inversión en los activos deben ser equilibrados de tal manera que de forma simultánea se maximicen y minimicen las expresiones descritas en 1 y 2.

En la literatura especializada se ha documentado la optimización de portafolios de inversión de diversos países. En Cruz (2008) se optimiza un portafolio de inversiones con instrumentos bursátiles del año 2013 pertenecientes a la Bolsa de Valores de Colombia, haciendo uso del modelo de multiplicadores de LaGrange, y se define el procedimiento para encontrar los máximos y mínimos de funciones de múltiples variables sujetas a restricciones que permiten transformar el problema restringido de n variables en uno sin restricciones como $n+k$ variables, donde k es igual al número de restricciones. Otro acercamiento al diseño de portafolios de inversión se encuentra en Robledo (2008), donde se usa redes neuronales para predecir el comportamiento futuro de los portafolios de inversión siguiendo las siguientes etapas: recolección de los datos, entrenamiento de la red y ejecución de la red neuronal. Posteriormente, se obtienen los resultados y, por último, se realiza la predicción. Esto consiste en predecir cómo será el comportamiento de las variables en un tiempo determinado. En Castro (2005) se realiza la optimización de un portafolio de inversiones mediante el uso del Modelo Media-Varianza de Markowitz, tomando como referencia los activos financieros de la Bolsa Mexicana de Valores del periodo del 1° de enero de 1999 al 25 de febrero de 2014, y usando como técnica de inteligencia artificial un algoritmo evolutivo multiobjetivo con codificación binaria, lo cual crea cromosomas de extensión larga. En Henao (2007), usando un contexto de solución basado en Frentes de Pareto, se optimiza un portafolio realizado con acciones de la Bolsa de Valores de Colombia, usando como función objetivo el modelo de Markowitz. Como se muestra, las soluciones que aporta la literatura especializada se basan en codificaciones binarias y problemas multiobjetivo. Con esto en mente, en ese trabajo se propone el uso de una heurística denominada “Algoritmo de evolución diferencial”.

Algoritmo de evolución diferencial

Los algoritmos evolucionarios (*Evolutionary Algorithms*, EA, por sus siglas en inglés) funcionan a partir de una colección de posibles individuos que pueden ser representados por medio del vector $P(t) = \{x_1^t, x_2^t, \dots, x_n^t\}$ denominada población, cada elemento $P(t)$ representa una posible solución factible a un problema de optimización numérica o combinatoria. Esta población se somete a operaciones de recombinación y transformación, y posteriormente a un proceso de selección, que se realiza de manera iterativa (Robusté, 2005). Después de un cierto número de iteraciones se espera que el mejor individuo (aquel que genere el valor más alto de la función de aptitud) converja en determinado punto que será considerado la solución a un problema de optimización (Shi, 2015).

Los EA se pueden definir como una colección de métodos heurísticos; es decir, reglas obtenidas de un conocimiento previo de cierto dominio de un problema (Ergun y Van Hertem, 2016), que tienen pasos definidos inspirados en la mayoría de los casos por procesos biológicos como la reproducción y mutación de los seres vivos, la recombinación y la selección biológica (Chacón, 1995), los cuales fueron propuestos por Charles Darwin en el libro *El origen de las especies* (Vasiljevic, 2002).

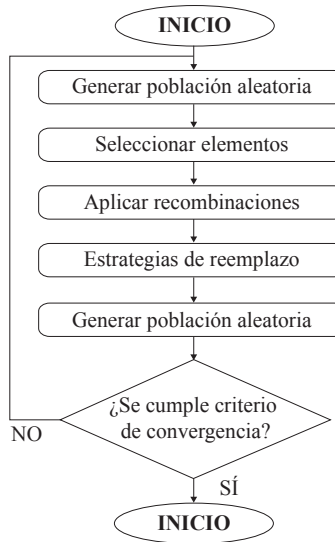
Los trabajos de Mendel y Darwin permitieron la formulación de las primeras técnicas computacionales, tales como los algoritmos genéticos, propuestos por David Goldberg y John Holland (Santillán *et al.*, 2000), y estrategias evolutivas, propuestas por Ingo Rechenberg (Jacob, 2001).

Se entiende a los EA como pasos definidos con la capacidad de evolucionar y se aplican en la optimización. Tienen tres características principales:

- Tienen una población. Un EA mantiene un conjunto de soluciones, llamado población, representada por números binarios. En trabajos recientes suele usarse la codificación por números reales, para optimizar o aprender el problema en forma paralela. Este es un principio básico del proceso evolutivo.
- Tienen una función objetivo. Esta es una expresión matemática que suele modelar el problema de optimización. El número de sus variables determina cómo se genera la población cuyos elementos son evaluados en esta función.
- Operadores de recombinación. Es un conjunto de operaciones aplicadas a los elementos de la población. Permite producir variaciones en su código que repercuten en la exploración del espacio de soluciones.

Los EA se caracterizan por partir de un conjunto de soluciones iniciales que se van transformando por la acción de un conjunto de operadores, los cuales se encargan de *refinar* las soluciones hasta que converjan en un determinado punto, denominado “solución”. La estructura básica de un algoritmo evolutivo mono objetivo se muestra en la Figura 1, la cual permite observar el carácter iterativo del algoritmo (Lovay, 2017).

Figura 1. Esquema genérico de un algoritmo evolutivo



Fuente: Lovay, 2017.

Los EA son un área de las tecnologías de la información que continúa en desarrollo, esto es justificable por el teorema No Free Lunch, desarrollado por David Wolpert y William Macready (Lloyd, 2006), el cual determina en términos generales que no existe un

algoritmo universal de solución de problemas de optimización. Es decir, una técnica que fue exitosa en un entorno, no necesariamente funcionará de igual forma en otra situación (Du y Swamy, 2016).

Los EA, la lógica difusa y las redes neuronales fueron englobados en un concepto denominado Soft computing (Barro *et al.*, 2002), el cual fue propuesto por Lofthi Zadeh (Ding, 2001). Ahora bien, cuando existe una interacción entre estas técnicas se denomina “inteligencia computacional” y se considera como un estado superior a la inteligencia artificial (Sumathi y Surekha, 2010).

Dentro de la optimización, que puede ser numérica o combinatoria, una parte primordial es la función objetivo, que se define como una expresión matemática representativa de un determinado problema y mide el desempeño de las probables soluciones (Chipperfield, 1997). En términos prácticos, una función fitness es una transformación de funciones que también valora el desempeño de los problemas de minimización (Rutkowski, 2008).

Para que una función objetivo sea eficaz en la evaluación de los individuos debe cumplir desde un punto de vista matemático las siguientes características (Lahoz, 2004):

- La función $f(x)$ debe ser monótona creciente.
- Debe evitar la presencia de máximos locales.
- $f(x)$ debe asegurar durante el proceso evolutivo la convergencia de la población hacia el valor óptimo representado por el máximo global de $f(x)$.
- $f(x)$ no debe ser una función negativa, evitando además los valores nulos, ya que los individuos no deben tener valores negativos o iguales a cero.
- $f(x)$ debe incluir parámetros con los que se pueda ajustar la forma y el rango de la función. A partir de las teorías evolutivas y leyes de herencia propuestas por Darwin y Mendel, solo los individuos más aptos tienen mayor probabilidad de sobrevivir y generar descendencia, para de esta manera transmitir su herencia biológica a las nuevas generaciones (Sanbueza *et al.*, 1999).

La evolución diferencial (*Differential Evolution*, DE, por sus siglas en inglés) es un algoritmo evolutivo que surgió como una técnica de optimización numérica, desarrollado en 1994 por Kenneth Price y Rainer Storn, profesores de Berkeley California, como una alternativa de solución al polinomio de Chebychev. La DE utiliza un operador de mutación simple que se basa en la diferencia de pares de soluciones (llamadas “vectores”). Esto permite determinar una dirección de búsqueda con base en el conjunto de vectores que se denomina “población” (Lovay, 2017).

La recombinación y la mutación son los operadores de variación usados para generar nuevas soluciones, y un mecanismo de remplazo provee la capacidad de mantener un tamaño en la población. La estrategia de remplazo se basa en la competencia realizada entre los vectores descendientes del proceso de recombinación (hijos) con los de la población original, la cual es generada por medio de una distribución de probabilidad normal. La mutación tiene como objetivo generar variaciones que desplacen a los vectores solución en la dirección y magnitud correcta, y en su forma más simple se encuentra representado en la Ecuación 6 (Novoa, 2014).

$$\vec{v}_G = \vec{x}_{r3,G} + F(\vec{x}_{r1,G} - \vec{x}_{r2,G}) \quad (6)$$

Donde $F \in [0,1]$ es un factor de escala que controla la diferencia vectorial que se describe en $\vec{x}_{r1,G} - \vec{x}_{r2,G}$, G generación actual y $r1 \neq r2 \neq r3$ representan los índices de los vectores usados en el operador de mutación.

Por otra parte, la recombinación permite el intercambio de información entre el vector padre y del vector mutante, generando un descendiente \vec{u} , donde cada uno de los elementos del hijo puede ser tomado del vector padre o del vector de mutación con una probabilidad determinada por el parámetro CR el cual se encuentra dentro del intervalo $[0,1]$. Este operador se describe en la Ecuación 7.

$$\vec{u}_{i,G} = \begin{cases} \vec{u}_{i,G} & \forall \text{rand} [0,1] < CR \\ \vec{x}_{i,G} & \text{para otro caso} \end{cases} \quad (7)$$

En la Figura 2 se muestra el diagrama de flujo de un algoritmo DE.

Figura 2. Esquema de un algoritmo de evolución diferencial



Fuente: Lovay.

Metodología

En esta sección se muestran las consideraciones de diseño del portafolio de inversión óptimo que se propone obtener este artículo: En primer término, se menciona las acciones de la Bolsa Mexicana de Valores que son consideradas en este trabajo; posteriormente se muestran aspectos teóricos del algoritmo que se constituye como objeto de estudio.

Como se muestra en las ecuaciones 1 y 2, establecidas por Markowitz, es necesario elegir un conjunto de acciones. En este caso, se propone utilizar las acciones de las empresas que se muestran en la Tabla 1, al día 17 de febrero de 2016. La matriz de covarianza, mencionada en la Ecuación 2 se calcula utilizando las citadas acciones en el periodo del 17 de febrero de 2015 al 16 de febrero de 2016. Cabe destacar que estas fueron elegidas por su desempeño.

Tabla 1. Acciones para formar el portafolio a partir de la Bolsa Mexicana de Valores

Acción	Valor de la acción
Aeromex	40.02
Bimbo	51.27
Cemex	9.57
Elektra	351.7
Herdez	42.99
Ienova	73.92
Kimber	40.75
Oma	85.73
Soriana	40.51
Walmex	42.26

Como se mencionó en la introducción de este documento, un algoritmo de evolución diferencial en su primer desarrollo tiene una sola función objetivo, la cual, para este caso, se puede construir a partir de las ecuaciones 1 y 2, obteniéndose 8:

$$fobj = \frac{\sum_i a_i * w_i}{\sum_i \sum_j \sigma_{i,j} * w_i * w_j} \quad (8)$$

Proponiendo 100 vectores iniciales de ganancias con una longitud de 10 (correspondientes al número de acciones que componen al portafolio) con una distribución aleatoria uniforme. Un valor $F = 0.5$ y valores $CR = 0.5$ y 0.2 .

Resultados

A partir del diagrama de flujo que se propone en la Figura 2 y del número de vectores iniciales, así como de los parámetros que fueron planteados, se ha obtenido los resultados de convergencia que se muestran en las figuras 3 y 4 con $F = 0.5$, $CR = 0.2$ y $F = 0.5$ y $CR = 0.5$, respectivamente. Los montos a invertir son mostrados en la Tabla 2 con los valores $= 0.5$, $CR = 0.2$ y $F = 0.5$ y $CR = 0.5$.

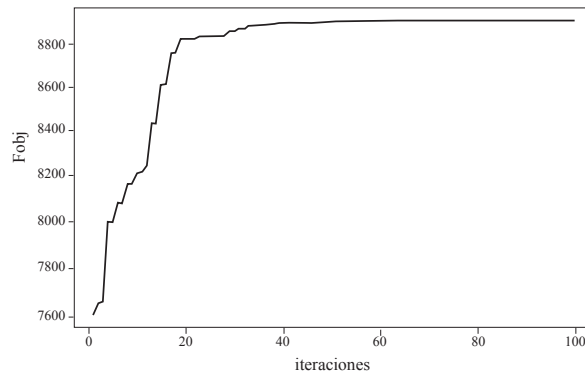
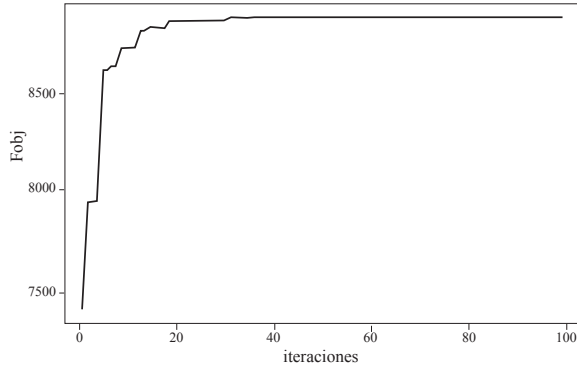
Figura 3. Convergencia para $F = 0.5$, $CR = 0.2$ 

Figura 4. Convergencia para $F = 0.5$, $CR = 0.5$ **Tabla 2. Resultados de los algoritmos de evolución diferencial**

Acción	$F = 0.5$, $CR = 0.2$	$F = 0.5$ y $CR = 0.5$
Aeromex	0.066381797	0.065733270
Bimbo	7.8800540e-04	6.0049124e-06
Cemex	0.0044405998	0.0061435458
Elektra	0.37534547	0.37468582
Herdez	0.13313784	0.13236845
Ienova	0.11121344	0.10743591
Kimber	0.032499824	0.030608536
Oma	0.091215427	0.092150182
Soriana	0.072295140	0.069786685
Walmex	0.11268245	0.12108160

Conclusiones

El algoritmo propuesto cumple con el propósito de optimizar un portafolios de inversión, esto lo convierte en una alternativa interesante. Por tal motivo, se propone el estudio de nuevos operadores de mutación, extender el rango de valores para las constantes F y CR , lo cual permitirá realizar un estudio estadístico que permita determinar si existen diferencias significativas entre los valores. Otra variable por estudiar en próximos trabajos es la comparación de desempeño entre diferentes heurísticas. Cabe destacar que el algoritmo implementado en esta propuesta fue comparado con un algoritmo genético canónico, mostrando el DE una mejor convergencia (menos iteraciones necesarias para encontrar el máximo valor) y mayor valor en la función objetivo.

Referencias

- Cánovas, M. J., Huertas, V. y Sempere, M. (2012). *Optimización matemática aplicada: Enunciados, ejercicios y aplicaciones del mundo real con MATLAB*. Alicante, España: Editorial Club Universitario.
- Castro Enciso S. F. (2005). *Creación de Portafolios de Inversión utilizando Algoritmos Evolutivos Multiobjetivo* (tesis de licenciatura). Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México.
- Cavazzuti, M. (2013). *Optimization Methods: From Theory to Design. Scientific and Technological Aspects in Mechanics*. New York, Estados Unidos: Springer.
- Cruz Trejos, E. A., Medina Varela P. D. y Salazar Arias, H. Darío. (2014). *Optimización de portafolios de acciones utilizando los multiplicadores de LaGrange*. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica.
- Chacón Montes, P. (1995). Algoritmos Evolutivos: algoritmos genéticos y de cuasiespecie. En I. Ramos Salavert. *Vida Artificial* (pp. 87-111). Castilla, España: Universidad de Castilla-La Mancha.
- Duarte Muñoz, A. (2007). *Metaheurísticas*. Madrid, España: Universidad Rey Juan Carlos Servicio de Publicaciones.
- Dung , N. T. y Chung, S. G. (2013). Behavior of the Standard Penetration Test (SPT) in sandy deposits. *Geotechnical and Geophysical Site Characterization, 1*, pp. 365-373.
- Ergun, H. y Van Hertem, D. (2016). HVDC Grid Planning. En D. Van Hertem, O. Gomis- Bellmunt y J. Liang. *HVDC Grids: For offshore and Supergrid of the Future* (pp. 143-172). New Jersey, Estados Unidos: IEEE Press.
- Henoa Perez, A. A. (s.f.). *Creación de un Portafolio de Inversiones Constituido por Valores Primarios Transados en la Bolsa de Valores de Colombia, Empleando Optimización Multiobjetivo* (tesis de maestría). Universidad del Norte, Colombia.
- Heyman, D. P. y Sobel, M. J. (2004). *Stochastic Models in Operations Research: Volume II Stochastic Optimization*. New York, Estados Unidos: Dover Publications Inc.
- Jacob, C. (2001). *Illustrating Evolutionary Computation with Mathematica*. San Diego, Estados Unidos: Academic Press.
- Lovay, M., Peretti, G. y Romero, E. (2017). *Aplicación del algoritmo evolución diferencial en un método de dimensionamiento para filtros cuadráticos*. Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa (JAIIO).
- Moreno Pérez, J. A. (1996). Heurísticas de búsqueda para problemas discretos de localización-asignación. En J. Puerto Albandoz. *Lecturas en Teoría de Localización* (pp. 107-134). Sevilla, España: Universidad de Sevilla.
- Muñoz, G. (2007). Entorno para la optimización de problemas científicos. En *Tecnologías del Software: Seminario de Investigación e Innovación en Tecnolías del Software* (pp. 141-149). Madrid, España: Universidad Rey Juan Carlos Servicio de Publicaciones.
- Novoa-Hernández, C. P., Cruz Corona, C. C. y Pelta, C D. (2014). Un estudio comparativo sobre evolución diferencial auto-adaptativa en ambientes dinámicos. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 8(4), pp. 86-99.
- Ochoa García, S. I. (2008). *El modelo de Marckowitz en la teoría de portafolio de inversión* (tesis de maestría). Instituto Politécnico Nacional. México.
- Peñuela Meneses, C. A. y Granada Echeverri, M. (2007). *Optimización multiobjetivo usando un algoritmo genético y un operador elitista basado en un ordenamiento no-dominado (nsga-ii)*. doi:10.22517/23447214.5393
- Robledo Escobar, J. P. y García Gómez, C. (2008). *Portafolios de inversión a través de redes neuronales*. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica.
- Robusté Antón, F. (2005). *Logística del transporte*. Barcelona, España: Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya.
- Shi, Y. (2015). *Emerging Research on Swarm Intelligence and Algorithm Optimization*. Hershey, Estados Unidos: Information Science Reference.
- Sumathi, S., Hamsapriya, T. y Surekha, P. (2008). *Evolutionary Intelligence: An Introduction to Theory and Applications with Matlab*. Berlín, Alemania: Springer.
- Vasiljevic, D. (2002). *Classical and Evolutionary Algorithms in the Optimization of Optical Systems*. New York: Springer Science+Business Media.

CAPÍTULO IV

TENDENCIAS DEL FINANCIAMIENTO PARA LAS PYMES

María del Rosario Demuner Flores

Introducción

Las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) desempeñan un papel fundamental en el crecimiento económico de México. De acuerdo con el último censo económico (Inegi, 2015), existen 4.2 millones de unidades económicas en México, de las cuales las mipymes constituyen 99.82% del total de las empresas y proporcionan empleo a 71.41% de la población económicamente activa (PEA), además de aportar 60% de la producción bruta total. Cumplen con su función de equilibrio social al absorber la mano de obra menos calificada y aquella que se encuentra rezagada ante la empresa grande (personas que no han obtenido niveles superiores de estudios, que han perdido el empleo a una edad madura, jubilados o quienes por problemas diversos no pueden trabajar) (Saavedra, Tapia y Aguilar, 2013). Este grupo de empresas representa la fuente más importante de autoempleo y albergue de empresas familiares (Demuner, 2011).

Asimismo, el emprendimiento casi siempre se da bajo el esquema de mipymes. En el mundo actual, este modelo ha tomado mayor importancia, al grado de que México se está convirtiendo en buen territorio para comenzar con la idea de crear una empresa de manera independiente. Esta razón amerita generar un sistema empresarial amplio, que dé promoción y desarrollo a las mipymes y al emprendimiento.

Entre las fortalezas que reflejan las mipymes se encuentra sostener una relación directa entre el futuro de la empresa y el del propietario, contar con una estructura organizacional flexible e informal, facilitar la comunicación debido a su pequeño tamaño, acudir a procesos simples y reducidos, mantener alta flexibilidad en sus procesos (Saavedra *et al.* 2007; Bogáth, 2017). Por otra parte, sus debilidades son la dificultad para acceder a financiamiento externo, no realizar planeación, obtención de información incompleta y no estructurada de manera eficiente, falta de habilidad para analizar su entorno (Demuner, 2011). Se asume que las debilidades que envuelven a las mipymes tienen como raíz la falta de experiencia en la adquisición de conocimiento de su entorno lo que dificulta la toma de decisiones oportuna. Las crecientes dificultades a las que se enfrentan las mipymes limitan su sostenimiento en el mercado y su crecimiento, lo cual a menudo da lugar a la intervención de los gobiernos mediante políticas y apoyos específicos (OECD, 2018). Sin embargo, estas medidas no han sido suficientes. Estudios recientes como el de Konfio¹ refieren retos importantes del negocio, como la velocidad de crecimiento y escalabilidad, que se reflejan en un rápido estancamiento de ventas que se mantiene tras el paso de los años, así como en la dificultad

¹ Konfio es una plataforma de préstamos en línea para pequeñas empresas en México que en 2018 se dio a la tarea de analizar las condiciones que enfrentan estas entidades y elaboró el *Reporte de crédito de las micro, pequeñas y medianas empresas en México*, a partir de 513 empresarios mexicanos que participaron en la encuesta. Para complementar el estudio, se entrevistaron a expertos en pymes, catrédricos y servidores públicos, quienes aportaron su experiencia y conocimiento. Ver: <https://konfio.mx/>

para aterrizar planes estratégicos y ejecutarlos; además de su escasez de inversión en tecnología y talento, ya que estas empresas se centran en objetivos a corto plazo y no piensan en un escalamiento exponencial al no invertir en estos rubros (Arana, 2018).

Quizá la dificultad más fuerte sea el acceso al crédito porque, aunque existe una diversidad de fuentes de financiamiento para la mipymes en México, tanto de la banca privada como de la pública, se limita el acceso debido a las elevadas tasas de interés y a la constitución de garantías. Estas carencias, que los microempresarios identifican como freno al acceso al financiamiento, siguen siendo un obstáculo para el desarrollo de las empresas (León y Saavedra, 2018).

En este sentido, el objetivo de esta investigación documental narrativa es realizar una exploración de las herramientas de financiamiento que emplean las pymes y las tendencias de financiamiento útiles para este grupo de empresas y para los emprendedores.

Se busca hacer una aportación al fortalecimiento de la gestión de los recursos de este grupo de empresas, en el cobijo de la teoría de recursos y capacidades y la ventaja competitiva (Grant, 1991). La premisa de esta teoría la constituye la existencia de heterogeneidad entre las empresas en cuanto a los recursos que controlan, como los humanos, financieros, físicos y organizativos, siendo dicha heterogeneidad la que explica los diferentes resultados obtenidos por cada empresa (Grant, 1991). Esta teoría explica que la ventaja competitiva de la empresa se crea a partir del desarrollo e integración de actividades internas generadoras de valor impulsadas por sus áreas funcionales y por el despliegue coordinado de recursos para transformarlos en productos (Demuner, 2011). De acuerdo con este argumento, se asume que las pymes que gestionen adecuadamente sus recursos lograrán el éxito.

Con esta expectativa, el trabajo se organiza en cuatro apartados. El primero después de la introducción presenta la problemática que viven las pymes ante la falta de recursos financieros para operar de manera eficiente y aumentar su supervivencia. El segundo apartado refiere la situación del financiamiento de este grupo de empresas. En el tercero se describen las fuentes de financiamiento a que acuden estas empresas. En el cuarto apartado se explican las tendencias en materia de inversión y financiamiento para pymes y emprendedores. Finalmente, se presentan algunas conclusiones.

Problemática de las pymes

La importancia que tienen actualmente en la economía tanto las pequeñas y medianas empresas (pymes) como los emprendedores es fundamental, ya que su aporte en la generación de riqueza para cualquier país es innegable. De acuerdo con el reporte de la OECD (2018), realizado en sus países miembros, las pymes y los emprendedores constituyen la columna vertebral de las economías de esos países y representan 70% del empleo total. Además, son fundamentales para fortalecer la productividad, generar un crecimiento más inclusivo y adaptarse a mega tendencias como la nueva revolución industrial y un perfil cambiante del trabajo.

Este grupo de empresas destaca como uno de los sectores de la economía que tradicionalmente ha sido sujeto de programas especiales de apoyo por parte del gobierno. La justificación de esta política activa radica en una diversidad de problemas que enfrentarían las pymes y que las constituyen en sujeto especial de apoyo estatal. Se argumenta que los bajos niveles de

productividad de estas empresas están relacionados, entre otras cosas, con la incapacidad de aprovechar economías de escala, carencias en materia de acceso al crédito para inversión en capital, la falta de recursos para contar con capital humano calificado y con la informalidad en los contratos con clientes y proveedores (Oldsman, 1994).

La falta de acceso al crédito es la principal limitante del crecimiento de las pymes. La aplicación de diferenciales en las tasas de interés de los préstamos según el tamaño de empresa, la escasa participación de las pymes en el crédito al sector privado y la amplia utilización de proveedores y autofinanciamiento para obtener capital de giro o llevar a cabo inversiones son elementos que denotan la existencia de dificultades de acceso al crédito para este tipo de agentes. La situación se agrava cuando la empresa resulta ser beneficiada con un crédito a largo plazo y lo usa en el corto plazo para no perder liquidez o lo emplea para cubrir sus necesidades de operación (Arana, 2018).

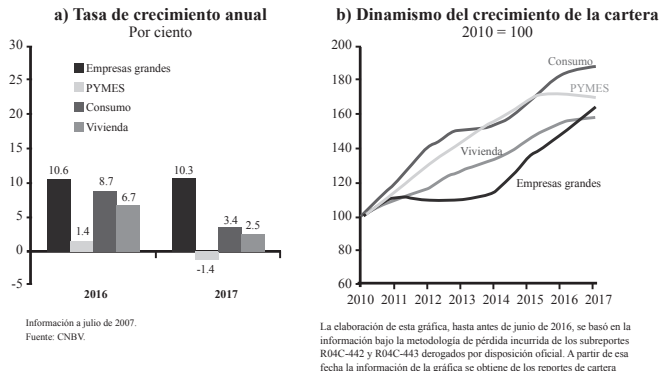
La falta de información sobre los proyectos de estas empresas, sus ventas, potencialidad de crecimiento y la inexistencia o escasa transparencia de los balances contables hacen difícil la medición del riesgo de incobrabilidad por parte de las entidades financieras. Adicionalmente, los bancos alegan que incurrir en deseconomías de escala en las evaluaciones de créditos, ya que se trata de numerosas operaciones de bajo monto. Como resultado de la insuficiencia de información y de los riesgos atribuidos a estos créditos, las instituciones financieras imponen la presentación de garantías para cubrirse del riesgo y elevan las tasas de interés (Ferraro y Goldstein, 2011).

Es común asociar la falta de acceso al crédito bancario de las pymes con la condición de informalidad que prevalece en este segmento y con el tamaño de la organización. Las empresas de menor magnitud difícilmente logran tener acceso a capital de deuda en contraste con empresas grandes, las cuales disfrutan del beneficio de propuestas de productos financieros para diversos fines.

Situación del financiamiento de las pymes

Aunque en México, de acuerdo con la información del Banco de México (2017), el crédito interno al sector privado –préstamos, compra de valores que no constituyen una participación de capital, créditos comerciales y otras cuentas por cobrar–, como porcentaje del PIB, alcanzó 32.49% al cierre de 2015 con un crecimiento de 2.54% para el cierre de 2016, se considera por debajo del crédito que otorgan al sector privado en países como Chile, que registró 112%; Brasil, 62.19%; Costa Rica, 59.26%, o Panamá, 89.40% al cierre del mismo año; además, este crédito se dirige especialmente a las grandes empresas.

En términos reales del crecimiento anual de la cartera, durante los años 2016 y 2017 el crédito a empresas grandes y al consumo tuvo mayor dinamismo, mientras que el financiamiento a pymes mostró una ligera disminución (Gráfico 1a). Sin embargo, al considerar un periodo de tiempo más extenso y tomando como base el año 2010 para construir un índice, se observa que el crédito a pymes y el de consumo son los que han mostrado el mayor crecimiento (Gráfico 1b) (Banco de México, 2017).

Gráfico 1. Crecimiento de la cartera de crédito al sector privado no financiero

Fuente: Banco de México, 2017.

A julio de 2017, la cartera total de crédito otorgada a pymes por las instituciones financieras reguladas estaba compuesta por 738.7 miles de créditos con un saldo de 494.3 miles de millones de pesos, atendiendo a poco más de 400 mil empresas (Tabla 1) (Banco de México, 2017).

Tabla 1. Cartera total de crédito al sector privado no financiero por tamaño de establecimiento

Número de créditos		Número de empresas		Saldo	
Total	%	Total	%	Millones de pesos	%
288,660	28.1	7,860	1.9	1,455,445	74.6
738,667	71.9	400,695	98.1	494,341.50	25.4
1,027,327	100	408,555	100	1,949,787	100

Fuente: Adaptado de Banco de México, 2017.

Las instituciones de crédito ofrecen diferentes tipos de financiamiento a las pymes: 1) líneas de crédito no revolvente, 2) líneas de crédito revolvente (incluyendo tarjetas) y 3) créditos simples. Las dos formas de financiamiento más comunes para las pymes fueron los créditos simples y las líneas de crédito revolvente (60.1 y 29.3% de la cartera comparable, respectivamente). El tipo de crédito más barato fue la línea de crédito no revolvente, con una tasa de interés promedio ponderado de 11.7 %, mientras que el tipo de crédito más caro fue el simple, con una tasa promedio ponderado de 13.3% (Banco de México, 2017).

Los destinos considerados que realizan las pymes son: 1) inversión y 2) capital de trabajo. Cuando se agrupa la cartera comparable del último año por destino de crédito, se tiene que 83% del saldo y 55.6% de los créditos fueron destinados para capital de trabajo. El destino de crédito más barato fue para inversión, con una tasa de interés promedio ponderado de 11.4%; mientras que el más caro fue el crédito para usar a través de una tarjeta, con una tasa promedio ponderado de 18.6% (Banco de México, 2017).

Fuentes de financiamiento a que acuden las pymes

Según el esquema tradicional y de acuerdo con el estudio de fuentes de financiamiento que realizó Inegi (2015) sobre las mipymes, se detectó que las microempresas acuden al sistema financiero formal, recursos propios, crédito con proveedores, préstamos particulares y tarjetas de crédito. Para las pequeñas empresas, la primera opción es el crédito de proveedores, seguida de recursos propios, tarjeta de crédito, prestamistas particulares y sistema financiero formal. Por su parte, para las medianas empresas el sistema financiero formal es su principal alternativa, seguido de crédito de proveedores, recursos propios, tarjetas de crédito y prestamistas particulares.

Las opciones se reducen en este segmento: acceden a financiamiento de intermediarios financieros con productos de crédito al consumo o microcréditos que comúnmente se ofertan y otorgan a personas físicas (Bruhn y Love, 2014), o dirigen sus esperanzas al financiamiento con fuentes alternas como el capital propio y el crédito otorgado por proveedores (Pavón, 2010).

En un contexto más amplio, las pymes latinoamericanas, aparte de las tradicionales fuentes de financiamiento a que acuden, recurren a instrumentos alternativos distintos a la deuda ordinaria. El financiamiento basado en activos incluye instrumentos que se basan en el valor de activos específicos, en lugar de en la solvencia crediticia (OECD, 2018). Esta modalidad constituye una alternativa sólidamente establecida y muy utilizada por una multitud de este grupo de empresas. Dentro de esta categoría, el *leasing* y las compras a plazos, por un lado, así como el *factoring* y el descuento de facturas por el otro, son los instrumentos más conocidos y utilizados. En 2016 se produjo un incremento de las actividades de *leasing* y compras a plazos por segundo año consecutivo; también los volúmenes de *factoring* aumentaron en cerca de dos tercios de los países de los que se disponen datos (OECD, 2018). Según el reporte de OECD (2018), en América Latina las inversiones de capital de riesgo han aumentado en la mayoría de los países en 2016. Estos instrumentos de capital a menudo resultan adecuados para proyectos innovadores que se encuentran en las etapas iniciales de su ciclo de vida, los cuales constituyen un segmento reducido pero fundamental de la población de las pymes. La deuda privada, que resulta especialmente relevante para las pymes que afrontan una fase importante de transición –como cambios en la propiedad, fases de expansión hacia nuevos mercados o actividades, u operaciones de adquisición–, cuadruplicó su mercado entre 2006 y 2016.

El financiamiento alternativo en línea permite solicitar fondos al público general para un proyecto/empresa a través de una plataforma de intermediación, normalmente a través de internet, e incluye actividades de préstamo entre pares (*peer-to-peer lending*), financiamiento colectivo en acciones (*equity crowdfunding*) y financiamiento de facturas en línea. Tiene un sólido potencial para crecer y reducir la brecha de financiamiento de las pymes, especialmente las entidades más jóvenes que cuenten con un riesgo de crédito medio o alto. Si bien en muchos países el financiamiento colectivo y demás actividades de financiamiento alternativo en línea se mantienen en sus etapas iniciales, están creciendo con rapidez y han duplicado su volumen de actividad año tras año entre 2013 y 2016 en una serie de países.

Tendencias de financiamiento para pymes y emprendedores

En materia de políticas gubernamentales, la respuesta es que el financiamiento de las pymes sigue siendo una de las principales prioridades de los gobiernos de todo el mundo. Según OECD (2018), en los 43 países participantes se identifica una serie de amplias tendencias en materia de políticas emergentes:

- Las garantías de crédito siguen siendo el instrumento más utilizado y continúa adaptándose su diseño. Entre los principales cambios realizados se pueden encontrar los criterios de admisibilidad, los volúmenes concedidos, la gestión de riesgos, la aportación de contragarantías y otros parámetros.
- Las políticas dirigidas a impulsar los instrumentos de capital y otras fuentes de financiamiento complementarias a la deuda ordinaria. Se reconoce el hecho de que muchas pymes siguen siendo excesivamente dependientes de la deuda ordinaria y este tipo de empresas, que son más innovadoras y de alto riesgo, tienen dificultades para encontrar suficiente financiamiento externo para mantener sus objetivos de crecimiento.
- Reformas integrales de las políticas para abordar la brecha de financiamiento a la que se enfrentan las empresas de reciente creación más innovadoras. Los gobiernos se han movilizizado para fomentar el crecimiento de un sistema de puesta en marcha de pymes de alto potencial de crecimiento y tecnológicamente avanzadas, con medidas políticas de amplio alcance, que incluyen iniciativas específicas para mejorar su acceso al financiamiento, pero que abordan también otras preocupaciones, como la carga regulatoria, habilidades de gestión, acceso a la mano de obra, gobernanza, innovación e internacionalización.
- Las necesidades de financiamiento de las pymes se abordan cada vez en mayor medida a nivel regional. Los gobiernos están tratando de dar respuesta a las necesidades y exigencias locales de estas empresas, las cuales pueden ser específicas de cada región.
- Financiamiento colectivo, fundamentalmente mediante cambios en la regulación financiera para eliminar la incertidumbre jurídica y garantizar una adecuada protección de los inversores, así como facilitar que las empresas puedan captar financiamiento a través de estas plataformas.

El avance y la expansión tecnológica en el mundo de los negocios y el incremento de las necesidades de los clientes dan paso a nuevas estructuras en el ámbito financiero. Así nace FinTech. Derivado de las palabras *finance* y *technology*, su principio es la innovación basada en las tecnologías de la información que dan paso a la generación de nuevos modelos de negocios y ofrecen servicios financieros a través de herramientas digitales.

El concepto de FinTech engloba a empresas de servicios financieros de base netamente tecnológica, de creación relativamente reciente o con un tamaño relativamente pequeño y con volumen de clientes en aumento (Moore, 2018). Incluye una combinación de organizaciones o representantes de estas que ofrecen servicios financieros con tecnologías innovadoras modernas (Dorfleitner y Hornuf, 2017), como las tecnologías digitales *big data*, *cloud computing*, NFC (*Near Field Communication*), *social network* e inteligencia artificial (Rojas, 2016).

Las FinTech surgen como mecanismo de intermediación de fondos de individuos hacia otros individuos (*peer to peer*, P2P). Al tratarse de tecnología virtual son ágiles y eficientes en reducir los costos de información asociados con la identificación de empresas prometedoras. Realizan la conexión entre oferentes y demandantes, y adquieren la información necesaria para construir el perfil crediticio del aplicante. En contraste con los bancos, su propuesta de valor está en usar la tecnología para recopilar información *blanda* del cliente; esto es, aquella que se deriva del conocimiento de la vida del propietario, su historia de crédito, del sector de negocio donde opera, y de sus clientes y proveedores. Además, utilizan metodologías propias que usan múltiples datos con modelos predictivos para evaluar el riesgo crediticio (Rojas, 2016).

Las FinTech han entrado a competir con los bancos y otros intermediarios en la prestación de servicios a consumidores y empresas. Han creado espacios donde las *startups* tecnológicas y los participantes del mercado innovan algunos de los servicios ofrecidos actualmente por la banca tradicional. Ofrecen servicios como remesas, infraestructura de pagos, investigación y datos financieros, seguridad en transacciones financieras, infraestructura bancaria, inversiones institucionales, préstamos particulares, banca comercial y para particulares, *crowdfunding*, financiación de capital, finanzas personales, pagos punto de venta POS/terminal punto de venta TPV, pagos particulares, inversión particular, y motivo de este trabajo, abren espacios especiales con herramientas financieras ex profeso como préstamo e inversión para pymes (Scanner, 2018).

La popularidad de las FinTech está creciendo, de ahí el fuerte aumento de la financiación de plataformas robotizadas, la aparición de compañías tecnológicas que ya operan el mercado de préstamos con muy bajos costos y las numerosas iniciativas en el campo de los medios de pago. Cada vez se amplía más el número de FinTech. El surgimiento de estas empresas se advierte en primer lugar en China que, debido al diseño de su regulación, permite a nuevas empresas entrar a la industria. Se suman a la creación de estas empresas, en orden de crecimiento, San Francisco, Shanghái, Londres, Inglaterra, Nueva York, Australia, Singapur, Japón, Corea del Sur, Brasil, Francia, Holanda e India (AIF, 2018) y, con menor presencia, México.

Entre los servicios que brindan las FinTech, se encuentra el de financiamiento –motivo de la elaboración de este trabajo– y, en contraparte, el servicio de inversión. El *crowdfunding* (financiamiento colectivo) es una subcategoría de *crowdsourcing*, como también son *crowdintelligence*, *crowdproduction* y *crowdevaluation* (Howe, 2008). El término se usa para identificar inversiones; su contraparte es *crowdlending*, término dirigido al financiamiento, sin embargo, es común llamar a ambas funciones *crowdfunding*.

El *crowdfunding* consiste en el arranque de proyectos a través de aportaciones monetarias (*funding* = financiación) de un conjunto de personas (*crowd* = colectivo), en el que el fondeo y la colectividad puede ser del tamaño que lo requiera el proyecto y se norma por las leyes del país en donde se realiza (Rivera, 2012).

Crowdfunding hace referencia al uso de la multitud para generar ideas y soluciones con el fin de llevar a cabo actividades relacionadas a la empresa (Bayus, 2013; Howe, 2008). Es el esfuerzo colectivo de los individuos que conectan y suman su dinero, generalmente

a través de internet, para apoyar los esfuerzos iniciados por otras personas u organizaciones (Ordanini, Miceli, Pizzetti, y Parasuraman, 2011). Mediante una plataforma virtual se ponen en contacto promotores de proyectos que demandan fondos (*crowdlending*) mediante la emisión de valores y participaciones sociales o mediante la solicitud de préstamos, con inversores u ofertantes de fondos que buscan en la inversión (*crowdfunding*) un rendimiento (BBVA, 2016).

Actualmente existen cuatro formas de *crowdfunding* o financiamiento colectivo a nivel internacional (véase Figura 1):

1. Financiamiento colectivo de capital (*equity based crowdfunding*),
2. Financiamiento colectivo de donación (*donation based*),
3. Financiamiento colectivo de recompensa (*reward based crowdfunding*),
4. Financiamiento colectivo de préstamos (*lending* o *debt based crowdfunding*).

Financiamiento colectivo de capital (Equity based crowdfunding)

Ofrece a los inversores acciones de la empresa a cambio de su inversión mediante dos modalidades: fondeo colectivo liderado por el inversor (en el cual el inversionista tiene beneficios claros) y liderado por la compañía, que establece su propia valoración y sus propios criterios de inversión.

Las plataformas de financiamiento colectivo de capital intermedian acciones o participaciones en una empresa y funcionan de manera similar a las que intermedian títulos de renta fija. Quienes buscan financiación son empresas, generalmente *startups* en sus primeras fases, que fijan un objetivo de inversión y el porcentaje de su capital que ofrecen a cambio. Una vez alcanzado el objetivo de inversión, se transfiere el dinero y el inversor recibe a cambio las acciones o participaciones. De manera general, la plataforma cobra comisiones a los emisores del capital con posterioridad al fondeo de la operación (Cuesta *et al.*, 2014).

En el financiamiento colectivo de capital, las personas invierten en acciones de la empresa, una variedad que se ha venido popularizando desde que la primera empresa, Crowdcube, saliera al mercado en Inglaterra en 2011. La firma consultora KPMG estima que las plataformas de inversión han crecido cerca de 400% al año en ese país. Para 2015, Crowdcube habría intermediado £ 101,3 millones y se estima que tiene 50% del mercado (KPMG, 2016).

Debido a su eficiencia en reducir los costos de información relacionada con la identificación de empresas con potencial, de manera creciente las plataformas se han convertido en un espacio para que los inversionistas ángeles, fondos de capital de riesgo, fondos mutuales y otros inversionistas institucionales identifiquen empresas prometedoras, provocando la desaparición de la tradicional separación entre el inversionista individual y el institucional (Grabow, 2015).

Financiamiento colectivo de donación (Donation based crowdfunding)

Está orientado a recaudar fondos para proyectos sociales o culturales. Se fundamenta en las aportaciones de los participantes como donaciones, para apoyar, sin ánimo de lucro, proyectos respaldados por organizaciones no gubernamentales. Al no existir una contraprestación, los participantes suelen apoyar por el mero hecho de lograr que se financie el proyecto en pro de las personas u organismos que resultarán beneficiados.

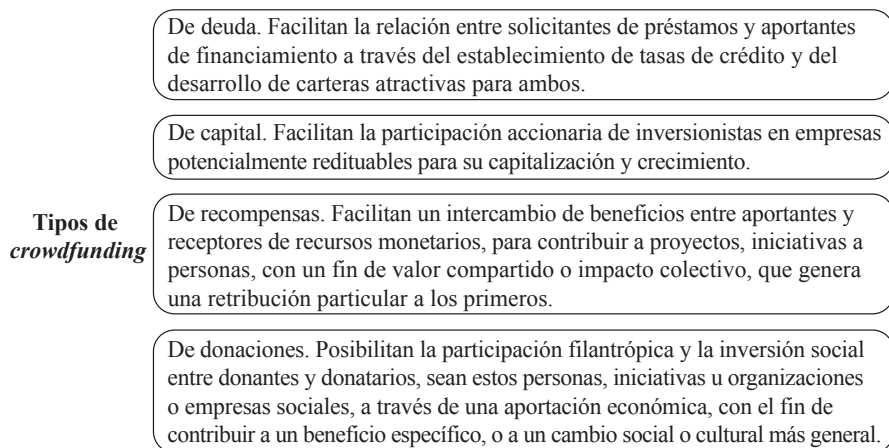
Financiamiento colectivo de recompensa (Reward based crowdfunding)

Los usuarios aportan cantidades económicas de tamaño variable a un proyecto en específico a cambio de lo que comúnmente se califica como recompensa. Las retribuciones no deben ser en forma financiera. Existen dos modalidades que van de acuerdo con la cuantía de la aportación y el valor de la recompensa. La primera se corresponde en términos de precio del bien con la cantidad proporcionada o aportada al proyecto, aporta el beneficio de que el bien, servicio o producto del cual se harán acreedores, supera la cantidad inicialmente entregada. En la segunda, la aportación al proyecto se ve mutuamente correspondida con el precio del bien o servicio, como un contrato de compraventa (Rodríguez, 2013).

Financiamiento colectivo de préstamos (Lending o debt based crowdfunding)

Su objetivo es conseguir numerosos inversores para diversificar el riesgo. El financiamiento se obtiene a partir de operaciones de préstamos que provienen de los prestamistas y los promotores del proyecto que buscan fondeo. La contraprestación que recibe el prestamista de los fondos al proyecto es la cantidad prestada más un tipo de premio o interés sobre la cantidad inicialmente otorgada. El tipo de interés varía en función de la cantidad prestada, el tiempo que tome el proyecto para su reintegro y las políticas del intermediario, entre otras.

Figura 1. Tipos de crowdfunding desarrollados en México



Fuente: Adaptado de Crowdfunding México (2018, p. 19).

México incursiona en las soluciones en servicios financieros que ofrecen las FinTech para servicios de deuda, capital, recompensas y donación (ver Tabla 2). La empresa Finnovista aporta el servicio de radar FinTech en México. Esta empresa reportó durante 2018 a México como el mercado FinTech más grande de América Latina (158 *startups*, de las cuales la mayoría se ubica en Ciudad de México, Monterrey, Guadalajara, Mérida, Puebla y otras ciudades en menor cuantía), superando a Brasil (130 *startups*), Colombia (77 *startups*) y Chile (56 *startups*) (BID y Finnovista, 2018).

Tabla 2. Empresas FinTech en México

Tipo de <i>crowdfunding</i>	FinTech
Deuda	Briq, Crowfunder, Expansive, FINV, Inversport, Konsigue, PlayBusiness.
Capital	Afluenta, Doopla, Kubo Financiero, La Tasa, Lendera, Pitchbull, Prestadero, Redgirasol, Yotepresto.
Recompensas	Fondify, Mi Chinito.
Donación	Donadora, HIP Give, Kickstarter.

Fuente: Adaptado de Crowdfunding México (2018: 19).

El *crowdfunding* para emprendedores trae otros beneficios además del dinero. Las campañas de obtención de fondos son, a su vez, campañas de mercadeo, con las consiguientes ventajas para las empresas jóvenes. Las firmas que logran levantar recursos en esos sitios construyen en el proceso una comunidad de inversionistas, consumidores y seguidores que usan el producto desde muy temprano y que dan retroalimentación sobre él. Esa comunidad tiende a crecer a medida que la empresa va cumpliendo con las metas establecidas de crecimiento y con el interés de los inversionistas en el éxito de ella (Wood, 2015).

Los beneficios que conlleva el uso de las FinTech son escapar del circuito bancario, que muchas veces se ve incapaz de apostar por ideas innovadoras dado un proceso de análisis quizás demasiado técnico; abrir la posibilidad a un mercado potencial; viralizar la empresa apalancándose en los recursos de la plataforma de *crowdfunding*. Según Sánchez (2015), las ventajas que ofrece el *crowdfunding* al solicitante y al inversor son:

Para el financiado

- El financiado pone la idea, el dinero lo aportan los inversores. Existe un control total sobre el proyecto.
- Permite la captación de los primeros clientes (inversores).

Para el financiador

- Permite la inversión de cuantías económicas pequeñas: en caso de fracaso, la pérdida es afrontable.
- Ser reconocido como fondeador en futuros proyectos.

La contraparte dice que el éxito depende, además, de una exitosa campaña de marketing, ya que se trata de algo nuevo que está despuntando. Las desventajas del *crowdfunding* que identifica Sánchez (2015) son:

Para el financiado:

- La cantidad objetivo se vuelve un problema; entre más alta es, más se acortan las probabilidades de alcanzar la meta.
- Cuando no se cumple con el capital requerido para fundear el proyecto, normalmente, después del plazo establecido de recaudación, las aportaciones se regresan a los aportadores.
- Hay plataformas que suelen cobrar comisiones por las aportaciones (uso de intermediario de pagos y transferencias).
- Se corre el riesgo de imitación o robo de la idea por empresas con suficiente capital.

Para el financiador:

- Fraude latente, por eso se realiza el análisis de proyectos minuciosamente.
- Hay posibilidad de un resultado no satisfactorio.
- Entre mayores incentivos se deseen, mayor es la inversión.
- Los beneficiarios suelen no cumplir con su parte del trato.

Respecto a la inversión, se asume que toda inversión tiene riesgos. Y es importante considerar que lo novedoso también implica un riesgo. Los riesgos financieros que emanan del *crowdfunding* según BBVA (2015) son:

- De mercado. El riesgo de una probable pérdida dentro de un plazo en particular en el valor de un instrumento o portafolio financiero producto de cambios en las variables de mercado, como tasas de interés, tasas de cambio de moneda, spreads de crédito.
- De liquidez. Uno de los mayores riesgos financieros en las operaciones tradicionales y P2P ha estado asociado al hecho de que una de las partes de la operación financiera no pueda obtener la liquidez necesaria para asumir sus obligaciones con el depositante.
- De solvencia. En las operaciones P2P este tipo de riesgo se puede ver agravado por una mayor asimetría de información entre emprendedores e inversores.
- De crédito. Posible efecto negativo que generaría a la entidad prestamista una variación en las condiciones y plazos de un contrato.
- Operativo. Se refiere a la posibilidad de sufrir pérdidas por fallos en los procesos, en la información, en los sistemas internos de la plataforma, así como pérdidas ocasionadas por errores humanos o por las consecuencias de sucesos ajenos a la operación
- Legal. Algunos países, como Reino Unido, Francia, España y Estados Unidos, cuentan con un marco regulatorio para la tecnología financiera. En México existe regulación para las instituciones de tecnología financiera de financiamiento colectivo, operaciones con activos virtuales y para pagos electrónicos.

Aunado a lo anterior, cabe la posibilidad de que las plataformas que fungen como intermediarias no actúen de manera ética y rigurosa para la selección de proyectos e incluso la gestión de pagos. En este sentido, surgió la Asociación de Plataformas de Fondeo Colectivo (Afico) que agrupa a las principales plataformas de *crowdfunding* en México, con el objetivo principal de promover el modelo y defender los intereses de ambas partes, estableciendo códigos de prácticas que sean adoptados por todas las plataformas y profesionales del *crowdfunding* en

el país, la regulación de las plataformas, educación, fortalecimiento de las FinTech en sus procesos, transparencia y la autorregulación de la industria (Crowdfunding México, 2016). Día a día nacen más FinTech y se espera de ellas más cobertura e inclusión de las pymes con el fin especial de acotar su problemática a la supervivencia por falta de financiamiento. Es así cómo el *crowdlending* se ha ido desarrollando en varios formatos de financiamiento que pueden ser de aplicación a pymes o emprendedores, por ejemplo:

- Pitchbull es una plataforma de préstamos para pymes por medio de levantamiento de capital fondeado colectivamente.
- Konsigue es la primera plataforma de factoraje financiero con fondeo colectivo en México. Esta es una nueva forma de inversión consistente en financiar directamente a las pymes con la garantía de los documentos por cobrar de sus clientes altamente solventes o a personas con calidad moral o económica comprobada (<https://www.konsigue.com/>).
- PlayBusiness funciona como un sistema web de inversiones colectivas, busca incentivar la creación de negocios innovadores a través de jugadores y makers (<https://playbusiness.mx/>).
- Konfio otorga préstamos para capital de trabajo a empresas que demuestren tres meses de facturación (<https://konfio.mx>).

Conclusiones

El acceso al crédito es una de las principales causas que restringen el crecimiento de las pymes. Tasas de interés altas, requisitos exigidos por la banca, informalidad en la información contable y falta de planeación merman las posibilidades de obtención de financiamiento a través de la banca.

La restricción de acceso al crédito a través de instituciones financieras orilla a las pymes a acudir en primer lugar a otras fuentes, como recursos propios, crédito con proveedores, préstamos particulares y tarjetas de crédito Y, en segundo lugar, en menor cuantía, el *factoring*. En materia de políticas gubernamentales, la respuesta es que el financiamiento de las pymes sigue siendo una de las principales prioridades de los gobiernos de todo el mundo. Las tendencias son aún incipientes, estas se refieren a la adaptación del diseño del uso de las garantías de crédito, las políticas dirigidas a impulsar los instrumentos de capital y otras fuentes de financiamiento complementarias a la deuda ordinaria, el replanteamiento de las reformas integrales de las políticas para abordar la brecha de financiamiento a la que se enfrentan las empresas de reciente creación más innovadoras, la atención de necesidades de financiamiento de las pymes a nivel regional y la regulación del financiamiento colectivo.

La evolución de la tecnología en el sector financiero constituye una herramienta potencial en la generación de nuevos modelos de negocio, que mejoran el servicio al cliente, siendo más ágiles y reduciendo significativamente los costos. Estos cambios han propiciado el surgimiento de nuevos intermediarios que rompen el esquema tradicional del servicio de la banca, generando soluciones financieras más ágiles y eficientes que atienden las necesidades de las pymes.

Las tendencias en el caso del financiamiento se originan con el surgimiento de las FinTech como mecanismo de intermediación de fondos de individuos hacia otros individuos (P2P), de forma virtual. Han resultado ser ágiles, eficientes y con costos reducidos comparados con la banca tradicional.

Las FinTech han entrado a competir con los bancos y otros intermediarios innovando algunos de los servicios ofrecidos actualmente por la banca tradicional, como remesas, infraestructura de pagos, investigación y datos financieros, seguridad en transacciones financieras, infraestructura bancaria, inversiones institucionales, préstamos particulares, banca comercial y para particulares, *crowdfunding*, financiación de capital, finanzas personales, pagos punto de venta POS/terminal, punto de venta TPV, pagos particulares, inversión particular, inversión/leasing para pymes.

La popularidad de las FinTech está creciendo, de ahí el fuerte aumento de la financiación de plataformas robotizadas, la aparición de compañías tecnológicas que ya operan el mercado de préstamos con muy bajos costos. Ellas promueven el *crowdfunding* (inversión) *crowdlending* (financiamiento) en las modalidades de capital (*equity based crowdfunding*), donación (*donation based*), recompensa (*reward based crowdfunding*) y préstamos (*lending o debt based crowdfunding*).

En cuanto a la intervención de los gobiernos para atenuar las fallas en los mercados y potenciar el desarrollo productivo, se requiere, por un lado, el fortalecimiento de este tipo de agentes y, por otro, la protección del beneficio de las pymes. Se debe mejorar la protección de los inversionistas para apoyar el desarrollo de un sistema financiero más sólido que ofrezca una reducción de requisitos y mejores cuotas.

El diseño de programas y políticas públicas debe reconocer el impacto que el avance tecnológico trae a las pymes y emprendedores, y enfocarlas a su protección; así como dirigir políticas públicas de vigilancia y monitoreo que faciliten la adopción de los servicios FinTech, con una normatividad justa para todos los participantes.

La principal aportación de este trabajo, aparte de mostrar un amplio panorama del comportamiento del financiamiento de las pymes, es describir la operación de otras alternativas que incluyen aquellas que, en vías de fortalecimiento, presentan resultados alentadores para inversión y para fondeo de este grupo de empresas, un tanto desprotegido pero muy importante en la economía de México y del mundo.

El contenido de este trabajo es enunciativo, no limitativo, en el sentido de que es un tema de vanguardia, que día a día se fortalece con el surgimiento de nuevas FinTech, que también ofrecen más servicios y más destinos del préstamo. También se recomienda identificar si el servicio que ofrecen incluye a las pymes o empresas emprendedoras, y el objeto del préstamo o de la inversión para el caso contrario al financiamiento, es decir para quienes deseen invertir.

Este trabajo brinda la oportunidad de incursionar en otros futuros, como un análisis de la trayectoria de estas empresas, los resultados y la aceptación que han tenido, o abordar la problemática desde el punto de vista de la inversión haciendo comparativos con otro tipo de instrumento o portafolio.

Conoce más



Consulta

a: <http://www.crowdfundingmexico.mx/plataformas.html>

Lee

Libros en línea gratis:

1. Casos de Crowdfunding en México. (2018). *Instituto de Desarrollo Empresarial Anáhuac* – IDEA Centro IDEARSE. Crowdfunding México.
2. Evolución del Ecosistema de Crowdfunding en México. 2015-2017. Análisis comparativo.
3. Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera.
4. La Revolución de las empresas Fintech y el futuro de la banca. (2016). Banca de Desarrollo de América Latina.
5. Sámano, C. J. R. Castillo. (2016). Aceleración del ecosistema de financiamiento colectivo en México para promover la iniciativa empresarial, la innovación y la inclusión económica.
6. Análisis de la Industria de Crowdfunding en México. (2017). *Nacional Financiera, Universidad Anáhuac México - Centro IDEARSE. Crowdfunding México. Capital Emprendedor.*

Referencias

- AIF. (2018). Global Fintech Hub Index 2018. Junio. Disponible en: <http://www.aif.zju.edu.cn/a/shouye/dingbulanmu/xinwen/2018/0609/1053.html>. Consultado el 13 de agosto 2019.
- Arana, D. (2018). Pymes mexicanas, un panorama para 2018. (2018). International Finance Corporation, enero 31, disponible en: <https://www.forbes.com.mx/pymes-mexicanas-un-panorama-para-2018/>. Consultado el 7 de agosto de 2019.
- BID y Finovista. (2018). FINTECH América Latina 2018 Crecimiento y consolidación. Informe Fintech en América Latina 2018: crecimiento y consolidación. Disponible en: <https://www.finnovista.com/informe-fintech-2018/> Consultado el 30 de junio de 2019.
- Banco de México. (2017). Indicadores Básicos de Créditos a las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES). Datos a julio de 2017 Disponible en: Banxico <http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/rib-creditos-a-pymes/%7B6F30DAE4-E446-DE94-8A66-84CB2E20F54%7D.pdf>. Consultado el 7 de agosto de 2019
- Bayus, B. L. (2013). Crowdsourcing New Product Ideas over Time: An Analysis of the Dell IdeaStorm Community. *Management Science*, 59(1), 226–244. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1120.1599>
- BBVA. (2016). Los cuatro tipos de crowdfunding más útiles para financiar tu PYME, 1–9. Disponible en: <http://www.bbvacontuempresa.es/a/los-cuatro-tipos-crowdfunding-mas-utiles-para-financiar-tu-pyme>
- Bogáth, A. (2017). Opportunities and Limitations of Bussiness Planning of SME. Management. Proceedings Enterprise and Benchmarking in the 21st Century, Budapest, 2017. Disponible en: http://kgk.uni-obuda.hu/sites/default/files/01_Bogath.pdf, el 1 de abril de 2019.
- Bruhn, M. y Love, I. (2014). The Real Impact of Improved Access to Finance: Evidence from Mexico. *Journal of Finance*, 69(3), 1347-1376.
- Crowdfunding México (2018). Guía metodológica. Experiencias prácticas sobre financiamiento colectivo en México: Aprendizajes y lineamientos para la replicación. Fondo Multilateral de Inversiones, Banco Interamericano de Desarrollo, Centro IDEARSE – Universidad Anáhuac México (Carolina Ruesga Fernández). Disponible en: <http://www.crowdfundingmexico.mx/investigaciones.html>.
- Crowdfunding México. (2016). Crowdfunding en México. Como el poder de las tecnologías está transformando la innovación, el emprendimiento y la inclusión económica.. Fondo Multilateral de Inversiones, Banco Interamericano de Desarrollo, Centro IDEARSE – Universidad Anáhuac México (Carolina Ruesga Fernández). Disponible en: <http://www.crowdfundingmexico.mx/>

- Cuesta, C. *et al.* (2014). Crowdfunding en 360o: alternativa de financiación en la era digital. Disponible en: <https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2014/10/Observatorio-crowdfunding-vf.pdf>.
- Demuner, F. M. R. (2011). *PYMES Competitivas*. Eae Editorial Academia Española.
- Dorfleitner, G., and Hornuf, L. (2017). *FinTech in Germany*. (M. Schmitt & M. Weber, Eds.) (3a ed.). Germany: Springer.
- Ferraro, C. y Goldstein, E. (2011). Políticas de acceso al financiamiento para las pequeñas y medianas empresas en América Latina. *CEPAL*, pp 9-57. Carlo Ferraro (Compilador). Eliminando barreras. El financiamiento a las pymes en América Latina.
- Grabow, J. (2015). The Mystery Money Creating the Unicorn Herd, TechCrunch, July 26. Disponible en: <http://techcrunch.com/2015/07/26/the-mystery-money-creatingthe-unicorn-herd/#.tlrcaw:gy8e>. Consultado el 30 de junio de 2019.
- Grant, R. (1991). The resource-based theory of competitive advantage. Implications for strategy. *California Management Review*, Vol. 33, No. 3, 114-135.
- Howe, J. (2008). Crowdsourcing: Why the Power of the Crowd is Driving the Future of Business. Disponible en: <http://www.bizbriefings.com/Samples/IntInst---Crowdsourcing.PDF>. Consultado el 30 de julio de 2019.
- INEGI. Censos Económicos. (2015). Micro, pequeña, mediana y gran empresa. Estratificación de los establecimientos.
- Konfio. (2019). Estudio de crecimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas. Disponible en: <https://konfio.mx/reporte-credito-pyme>. Consultado el 7 de agosto de 2019.
- KPMG International y CBI Insight. (2016). The Pulse of FinTech in 2015. Disponible en: <https://www.cbinsights.com/reports/CB-Insights-KPMG-Pulse-of-FinTech-2015.pdf>. Consultado el 30 de junio.
- León, V. E. L. y Saavedra, G. M. L. (2018). Fuentes de financiamiento para las mipyme en México. *Excelencia Administrativa*, No. 44, 159-175.
- Moore, M. (2018). World Fintech Report, 1–3. Disponible en: https://www.capgemini.com/es-es/news/el-world-fintech-report-2018-de-capgemini-senala-la-importancia-de-la-colaboracion-simbiotica-para-el-exito-futuro-de-los-servicios-financieros/#_ftn1, Consultado el 30 de julio de 2019.
- OECD. (2018). Un marcador de la OCDE. Aspectos destacados. Financiamiento de pymes y emprendedores. OECD SMEs, Regions Cities. Disponible en <https://www.oecd.org/industry/smes/SPA-Highlights-Financing-SMEs-and-Entrepreneurs-2018.pdf> Consultado el 7 de agosto de 2019.
- Oldsman (1994). *Do Manufacturing Extension Programs Matter? Evaluating Industrial Modernization. Methods and Results in the Evaluation of Industrial Modernization Programs*. Georgia Institute of Technology.
- Ordanini, A., Miceli, L., Pizzetti, M. and Parasuraman, A. (2011). Crowd-funding: transforming customers into investors through innovative service platforms. *Journal of Service Management*, 22(4), 443–470. <https://doi.org/10.1108/09564231111155079>
- Pavón, L. (2010). Financiamiento a las microempresas y las PYMES en México (2000- 2009), *Serie Financiamiento del Desarrollo, CEPAL*, Santiago de Chile.
- Rivera, E. (2012). *Crowdfunding: La explosión de la financiación colectiva, un cambio tecnológico, social y económico*. Ed: Microtemas, 1a Ed. Barcelona.
- Rojas, L. (2017). *Situación del financiamiento a pymes y empresas nuevas en América Latina*. Banco de Desarrollo de América Latina y Cieplan, Chile.
- Saavedra, *et al.* (2007). *Perfil Financiero y Administrativo de las Pequeñas Empresas en el estado de Hidalgo*. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Saavedra, G. M. L., Tapia, S. B. y Aguilar, A. M.A. (2013). El impacto de las políticas públicas en la mipyme mexicana. *Ciencias Administrativas*, No. 1, enero-junio, pp. 1-19.
- Scanner, V. (2018). Financial Technology Startup Highlights – Q3 2018. Octubre, 29. Disponible en: <https://www.venturescanner.com/blog/2018/financial-technology-startup-highlights-q3-2018>. Consultado el 30 de julio de 2019.

CAPÍTULO V

PRONÓSTICO DE TENDENCIAS DEL MERCADO ACCIONARIO. UN PANORAMA GLOBAL DE SU ESTUDIO

Efraín Jaramillo Benhumea
Filiberto Enrique Valdés Medina
Pedro Enrique Lizola Margolis

Introducción

Los mercados financieros han sufrido toda la vida un conjunto de cambios vertiginosos, recibiendo impactos constantes de diversas variables tanto macro como microeconómicas, lo que hace redefinir su rumbo y dirección. Pero no solo los mercados financieros viven en un mundo de constante evolución, la vida como tal nos enfrenta cada día a un sinnúmero de retos que nos hacen cambiar y ajustar nuestros objetivos. Esas variables provocan efectos que trabajan como generadores de corrientes que nos arrastran, parecería ser, a rumbos nuevos, desconocidos e inciertos.

Todos estos cambios en el entorno parecen tan rápidos que no nos permiten ajustar adecuadamente nuestra toma de decisiones. En los mercados financieros sucede igual. Se toman, en muchas ocasiones, decisiones apresuradas por los efectos que se viven en un mercado tan volátil y fugaz. Parecería que no vimos venir los cambios, pero lo que sucede realmente es que no pusimos atención en las señales que se estaban generando. Muchas veces no observamos los detalles del entorno, esas señales que nos indican la llegada de algo mayor. En los mercados financieros se generan muchos indicadores, algunos parecen pequeños e insignificantes, muchos otros son más grandes, pero finalmente todos nos preparan para un nuevo rumbo. Lo importante es saber leerlos y comprender a tiempo. Una adecuada lectura nos colocará en una situación más ventajosa frente a quienes no la hicieron. Este capítulo conceptualiza el estudio de las tendencias en los mercados financieros, iniciando con un panorama global de los diversos métodos estadísticos de pronóstico que existen, con el objeto de comprender la tendencia de una variable y pronosticarla; sigue con la aplicación práctica de algunos de estos métodos, así como el contraste de resultados que se obtiene entre ellos; y, finalmente, se realiza un comparativo de nuestros resultados contra los movimientos reales que sufrió la variable en el mercado.

Generación de pronósticos e información

Generar pronósticos es un factor relevante en muchas empresas. Intentar predecir los comportamientos de diversas variables prepara a las empresas a afrontar de mejor manera un futuro cercano. Cualquier organización debería ser capaz de generar predicciones para tomar decisiones más adecuadas en diversas áreas.

En el área financiera se debería predecir las tasas de interés, de modo que las diversas adquisiciones se planifiquen y financien. Los financieros deberían predecir tanto entradas como salidas, con el objeto de tener un mejor panorama futuro del flujo de efectivo y mejorar la liquidez de la empresa.

Según Hanke (2010), los pronósticos son absolutamente necesarios para avanzar en el ambiente de negocios actual, siempre cambiante y altamente interactivo.

No podemos olvidar que, por el simple hecho de mencionar pronósticos, estamos hablando de un concepto que encierra incertidumbre. No podemos establecer métodos cien por ciento confiables, pero, a pesar de las imprecisiones inherentes al intentar predecir el futuro, como señala Hanke (2010), los pronósticos necesariamente guían el establecimiento de políticas y la planeación.

Para elaborar pronósticos no basta solo con la aplicación de un método, se debe tener información clara y válida de los hechos que han ocurrido, con el objeto de analizarla y basar la predicción en los resultados del análisis.

Para Wilson (2007), la cantidad y el tipo de datos necesarios para el desarrollo de los pronósticos pueden variar mucho de una situación a otra, por lo que es necesario comprender adecuadamente el objeto de nuestra predicción.

La información que se recolecta puede ser transversal o una serie de tiempo. Una serie transversal consta de valores observados en un punto específico de tiempo, mientras que una serie de tiempo son valores de la variable ordenados cronológicamente.

La información que se recolecte de la variable en estudio es de vital importancia. En este capítulo abordamos métodos univariados que utilizan series de tiempo como base. De acuerdo con Bowerman (2007), una serie de tiempo es una sucesión cronológica de observaciones de una variable en particular.

Los datos que, según Wilson (2007), se usan con más frecuencia para el pronóstico son las series de tiempo. Estas series presentan una amplia variedad de patrones o componentes que es preciso identificar adecuadamente. Los componentes que pueden ser identificados son los siguientes:

- a. Tendencia
- b. Estacionalidad
- c. Ciclos
- d. Irregularidad

La tendencia es el componente que se refiere al movimiento que sufre una serie tanto hacia arriba o hacia abajo, lo cual nos ayuda a reflejar el crecimiento o decrecimiento de la variable. Cuando a lo largo del tiempo la serie se comporta de manera plana o constante, se dice que la serie es estacionaria.

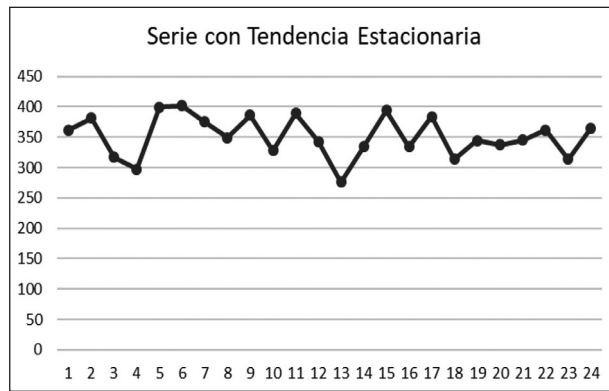
La estacionalidad, según Hamilton (1994), es el componente que representa las variaciones regulares del nivel de los datos que se repite cada año. Esto es, refleja las fluctuaciones que presenta una variable a través del tiempo y que se repiten año tras año aproximadamente en los mismos periodos de tiempo.

El componente cíclico refleja los movimientos hacia arriba o hacia abajo alrededor de la tendencia a largo plazo. Esto es, refleja las fluctuaciones a través del tiempo que tienen una duración desde dos años hasta diez o más, todo esto medido de mínimo a mínimo o de máximo a máximo.

El elemento irregular son los movimientos erráticos en una serie de tiempo, que siguen un patrón indefinido y que no son parte de los otros tres componentes, por eso, según Box (2015), son fluctuaciones aleatorias difíciles de capturar en un modelo de pronóstico.

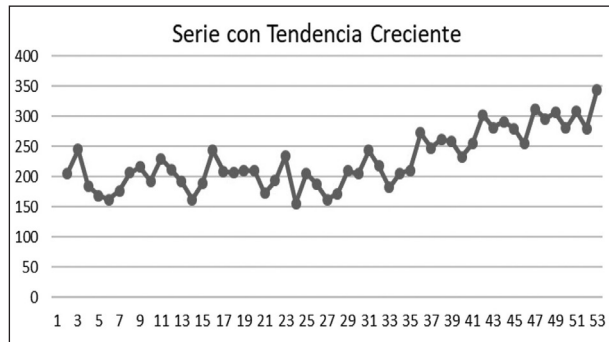
Para identificar estos componentes es fundamental el uso de herramientas gráficas, particularmente el gráfico de línea. A continuación, se ilustra estos componentes en las siguientes figuras.

Figura 1. Serie con tendencia estacionaria



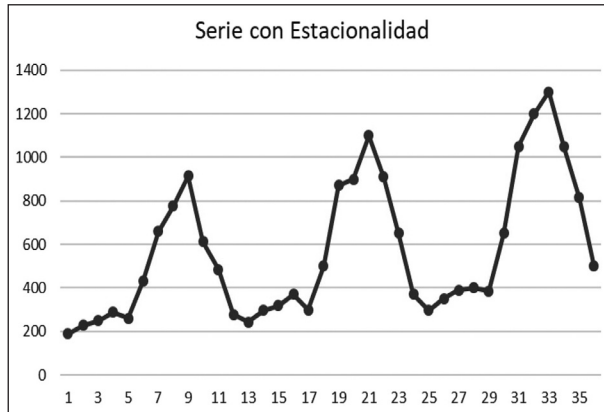
Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Serie con tendencia creciente



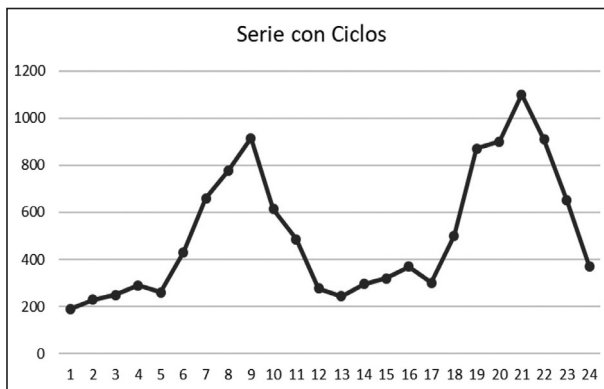
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Serie con estacionalidad en tres años, observaciones mensuales



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Serie con ciclos con 24 observaciones anuales



Fuente: Elaboración propia.

Métodos de pronóstico

Existe una amplia gama de métodos estadísticos para la elaboración de pronósticos. Según Shin (2017), se dividen en cualitativos y cuantitativos. En los métodos cualitativos se usan las opiniones de expertos para establecer los pronósticos, mientras que los cuantitativos requieren el análisis de la información histórica de una o más variables para poder pronosticar valores. Los métodos cuantitativos se dividen en dos grupos, los causales y los univariados. Los univariados predicen valores futuros con base solo en el comportamiento histórico de la variable, mientras que los causales pronostican el comportamiento de una variable con base en la relación que tenga con otras variables.

Adicionalmente, existe un conjunto de técnicas cuantitativas que se desarrollan continuamente para comprender los patrones históricos, tal es el caso de Villada (2012), que utiliza redes neuronales artificiales para el pronóstico del precio de acciones en el mercado de Colombia, encontrando ajustes adecuados. De igual manera, Cruz (2009) utiliza redes neuronales para el pronóstico del mercado de valores colombiano, y Ortiz (2013) registra los comportamientos de las redes neuronales diferenciales para pronóstico de índices accionarios DAX y S&P 500. Por otra parte, Casas (2008) presenta modelos Arch, Garch y Egarch como alternativas para el análisis de series financieras.

Como se mencionó en la sección anterior, en este capítulo abordaremos métodos univariados para la elaboración de pronósticos.

De acuerdo con Bowerman (2007), se debe analizar los datos para identificar un patrón que pueda utilizarse para describirlo. Luego, ese patrón se extrapola hacia el futuro con el objeto de preparar un pronóstico y se apoya en el supuesto de que el patrón que se identificó sigue siendo el mismo en el futuro.

Podemos observar, entonces, que la identificación de los patrones es un factor clave en el proceso, pues permitirá seleccionar adecuadamente los métodos de pronóstico a utilizar. Cabe señalar que otros factores relevantes son el periodo del pronóstico (corto, mediano o largo plazo) y la disponibilidad de la información con la que se cuenta.

En la Figura 5 se presenta un resumen de diferentes métodos de pronóstico con base en el patrón, el periodo y la información recolectada.

Figura 5. Métodos de pronósticos univariados

MÉTODO	PATRÓN	HORIZONTE	OBSERVACIONES
Promedios Móviles	Estacionario	Corto plazo	Debe ser igual a los periodos en el promedio móvil.
Suavización exponencial simple	Estacionario	Corto plazo	5 a 10
Suavización exponencial doble de un parámetro (Brown)	Con tendencia creciente o decreciente	Corto a mediano plazo	Mínimo de 10 a 15
Suavización exponencial doble de dos parámetros (Holt)	Con tendencia creciente o decreciente	Corto a mediano plazo	Mínimo de 10 a 15
Suavización exponencial triple (Winters)	Tendencia y estacionalidad	Corto a mediano plazo	Cuando menos 4 o 5 por estación
Descomposición multiplicativa	Con la capacidad de manejar tendencia, estacionalidad (creciente o decreciente) y ciclos.	Corto, mediano y largo plazo	Suficientes para observar al menos dos picos y dos valles en el ciclo.
Descomposición aditiva	Con la capacidad de manejar tendencia, estacionalidad (constante) y ciclos.	Corto, mediano y largo plazo	Suficientes para observar al menos dos picos y dos valles en el ciclo.
Curvas de crecimiento	Tendencia	Corto y mediano plazo	Al menos 10

Fuente: Adaptado de Wilson (2007).

Medición de los errores de pronóstico

El simple concepto de pronosticar nos lleva necesariamente a comprender que no tenemos absoluta certeza de los resultados, pues se elaboran dentro de un marco de incertidumbre. El propio componente de irregularidad que existe en las series de tiempo quiere indicarnos que es de esperarse algún error en nuestros pronósticos. Pero no solo el componente irregular causa incertidumbre, de acuerdo con Box (2015), también la exactitud con que se mida y modele los otros componentes de la serie influye en la magnitud de los errores.

Esto nos lleva a la necesidad de evaluar o medir los errores que generan los métodos de pronósticos. Existen algunas herramientas que permiten medir la magnitud de los errores, entre ellas abordaremos la desviación media absoluta (DMA), el error cuadrado medio (ECM) y la desviación porcentual media absoluta (DPMA).

La DMA promedia las magnitudes absolutas de los errores del pronóstico y se encuentra en las mismas unidades que la serie original, proporcionándonos, según Hanke (2010), un tamaño promedio de los errores sin importar la dirección.

$$DMA = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|$$

El ECM promedia el cuadrado de los errores del pronóstico, este enfoque penaliza los errores grandes del modelo, ya que estos están elevados al cuadrado y por consiguiente crecen; por otro lado, no impacta tanto en los errores que son pequeños.

$$ECM = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2$$

La DPMA se calcula obteniendo el error absoluto de cada periodo, dividiéndolo entre la observación real del mismo periodo y promediando estos cocientes. A veces, según Hanke (2010), es más útil calcular los errores de pronóstico en términos de porcentajes que de cantidades. Adicionalmente, facilita la comparación de diferentes series de tiempo con valores de distintas magnitudes.

$$DPMA = \left[\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{(|Y_t - \hat{Y}_t|)}{Y_t} \right] * 100$$

En retrospectiva, podemos indicar que los modelos univariados de pronóstico se basan en los datos históricos y estas medidas nos ayudan a evaluar qué tan bien nuestros modelos se ajustan a los datos o, en otras palabras, qué tan bien se ajustan a la muestra.

El modelo que tenga la capacidad de ajustarse mejor a los datos históricos, esto es, el que presente la medida de error más pequeña, será el que podría o debería ser utilizado para pronosticar el futuro comportamiento de la variable en estudio.

Particularmente se recomienda no utilizar todas las medidas antes descritas, ya que para ciertos casos es posible que un modelo presente un ECM mayor que otro y a la vez tenga un

DPMA menor al otro modelo, esto llevaría al tomador de decisiones a realizar un análisis posterior de la conveniencia de una medida u otra para el tipo de estudio en particular.

Análisis de la tendencia en una serie de tiempo

Como se ha dicho, en una serie de tiempo la tendencia representa un crecimiento o decrecimiento persistente y de larga duración. Por lo que, en una serie de tiempo con tendencia, el nivel de la serie no permanecerá constante. Se analizan dos casos. El primero, una serie con tendencia creciente o decreciente; el segundo, una serie estacionaria.

A continuación, en el Gráfico 1, presentamos el precio diario de una acción al cierre ajustado (BIMBOA.MX), de mayo a julio de 2019. Podemos observar que el precio de la acción presenta una ligera tendencia decreciente sin estacionalidad ni ciclos observables.

Gráfico 1. Precio diario al cierre ajustado BIMBOA.MX



Fuente: Elaboración propia.

Derivado de esto, para explicar este patrón se recomienda utilizar la suavización exponencial doble de dos parámetros (método de Holt) y la suavización exponencial doble de un parámetro (método de Brown).

En la Figura 6, se presenta un corte del modelo realizado en Excel del método de Holt, con Alfa de 0.8455 y Beta de 0.0139 optimizados y obteniendo un valor de DPMA de 0.99%.

Figura 6. Modelo desarrollado de suavización exponencial doble de dos parámetros (Holt)

DATE	Id	ADJ. CLOSE	Lt	Bt	\hat{Y} (Pronóstico)	error
	0		42.3388274	0.09549191		
02/05/2019	1	42.14	42.1599403	0.09665661	42.2433355	0.00234023
03/05/2019	2	42.44	42.3831431	0.09218943	42.0632837	0.00891311
06/05/2019	3	42.58	42.5354451	0.08877484	42.2909536	0.00679076
07/05/2019	4	41.99	42.0574709	0.09421043	42.4466703	0.0109629
08/05/2019	5	42.59	42.4931991	0.08680926	41.9632605	0.01471565
09/05/2019	6	41.61	41.7330045	0.09621382	42.4063898	0.01913936
10/05/2019	7	41.84	41.808614	0.09381412	41.6367907	0.00485682

13/05/2019	8	41.94	41.9052166	0.09115474	41.7147999	0.00536955
14/05/2019	9	42.44	42.343322	0.08376305	41.8140619	0.01474875
15/05/2019	10	42.09	42.1161887	0.08576537	42.2595589	0.00402849
16/05/2019	11	41.44	41.531191	-0.0927377	42.0304233	0.01424769
ALFA						0.84554839
BETA						0.01396609
DPMA						0.99%
DMA						0.3945

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 7, se presenta un corte del modelo realizado en Excel del método de Brown, con Alfa 0.3536 optimizado y obteniendo un valor de DPMA de 1.161%.

Figura 7. Modelo desarrollado de suavización exponencial doble de un parámetro (Brown)

OBS	Y	S1	S2	Ŷ (Pronóstico)	ERROR
0		42.5133617	42.6878959		
02/05/2019	42.14	42.3829908	42.5800695	42.2433355	0.00234023
03/05/2019	42.44	42.4037067	42.5177007	42.0780857	0.00856435
06/05/2019	42.58	42.4660881	42.4994484	42.227344	0.00828464
07/05/2019	41.99	42.2964437	42.427658	42.4144756	0.01019611
08/05/2019	42.59	42.4002568	42.4179678	42.093439	0.0116591
09/05/2019	41.61	42.1207912	42.3128744	42.3728556	0.01833344
10/05/2019	41.84	42.0214924	42.2098303	41.8236145	0.00039162
13/05/2019	41.94	41.9926731	42.1330349	41.7301103	0.0050045
14/05/2019	42.44	42.1508652	42.1393404	41.7755159	0.015657
15/05/2019	42.09	42.1293408	42.1358042	42.1686954	0.00186969
16/05/2019	41.44	41.8855624	42.0473088	42.1193413	0.0163934
ALFA	0.35363942	DPMA			1.161%
1-ALFA	0.64636058	DMA			0.4574

Fuente: Elaboración propia.

Comparando ambos modelos, nos percatamos de que el valor de DPMA en el modelo de Holt es de 0.99%, lo que es menor al valor arrojado en el modelo de Brown, 1.161%, lo que indica que el modelo que mejor explicó el patrón de datos histórico es el de Holt, por lo que es recomendable utilizarlo para generar pronósticos en el precio de la acción.

Adicionalmente, se realizó un comparativo con DMA para ambos modelos. En primera instancia el DMA calculado en el método de Holt presentó un valor de 0.3945, mientras que el arrojado por el método de Brown fue de 0.4574. Con estos resultados, observamos que el método de Holt presenta un error promedio en el precio de la acción de solo 39.45 centavos, inferior al presentado por el método de Brown.

En la Figura 8, se presenta el pronóstico para la primera semana de agosto de la acción y se compara contra los precios reales al cierre ajustados que presentó la acción, encontrando

un alto grado de acercamiento entre lo real y lo pronosticado. El DMA del pronóstico es tan solo de 0.4523, esto es, tenemos un error promedio en el pronóstico del precio de la acción de 45.23 centavos, ligeramente mayor, por 5.78 centavos, respecto al ajuste en el patrón histórico de la serie de precios.

Figura 8. Pronóstico usando Holt para la primera semana de agosto de 2019

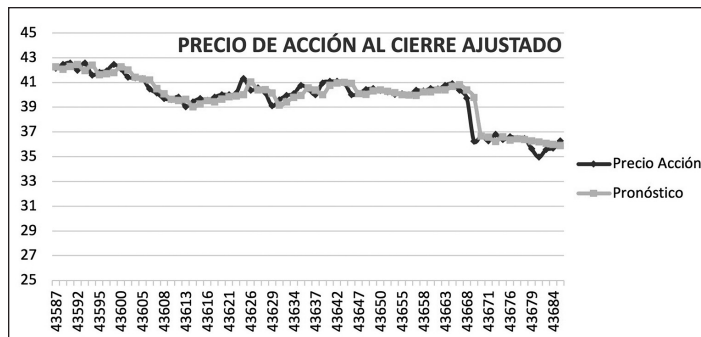
DATE	Id	ADJ. CLOSE	Ŷ (Pronóstico)
01/08/2019	66	36.500	36.394
02/08/2019	67	35.630	36.294
05/08/2019	68	34.970	36.193
06/08/2019	69	35.570	36.093
07/08/2019	70	35.700	35.993
08/08/2019	71	36.290	35.893

Fuente: Elaboración propia.

El pronóstico se realizó para una semana de observaciones, debido a que tomando la referencia de la Figura 5, ambos modelos (suavización exponencial doble de un parámetro y suavización exponencial doble de dos parámetros) se recomiendan en una proyección de corto plazo a mediano.

En el Gráfico 2, presentamos las dos series de datos, la de los precios reales al cierre ajustados de la acción y la de la estimación realizada por el modelo de suavización exponencial doble de dos parámetros (Holt), el cual se consideró como el mejor en función de sus medidas de evaluación de errores. Observamos el ajuste adecuado que hace al patrón observado y estimado.

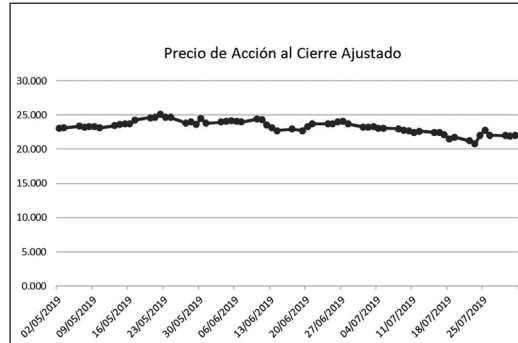
Gráfico 2. Series de precios reales y pronosticados



Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 3 presentamos el precio diario de una acción al cierre ajustado (GMXT.MX) de los meses mayo a julio de 2019. Observamos que el precio de la acción presenta una tendencia constante (estacionaria), sin estacionalidad ni ciclos observables.

Gráfico 3. Precio diario al cierre ajustado GMXT.MX



Fuente: Elaboración propia.

Derivado de esto, se recomienda para explicar este patrón utilizar la suavización exponencial simple y promedios móviles simples.

En la Figura 9, se presenta un corte del modelo realizado en Excel del método de suavización exponencial simple, con Alfa de 0.32 optimizado y obteniendo un valor de DPMA de 1.67%.

Figura 9. Modelo desarrollado de suavización exponencial simple

Date	Adj Close	St	Ŷ (Pronóstico)	Error
0		23.852		
02/05/2019	23.070	23.602	23.852	0.033916698
03/05/2019	23.099	23.441	23.602	0.021750657
06/05/2019	23.366	23.417	23.441	0.003205058
07/05/2019	23.218	23.353	23.417	0.008576329
08/05/2019	23.297	23.335	23.353	0.002419412
09/05/2019	23.297	23.323	23.335	0.0016452
10/05/2019	23.109	23.255	23.323	0.00925091
13/05/2019	23.455	23.319	23.255	0.008545174
14/05/2019	23.682	23.435	23.319	0.015350207
15/05/2019	23.702	23.521	23.435	0.011263203
16/05/2019	23.712	23.582	23.521	0.008072453
ALFA				0.32
DPMA				1.67%
DMA				0.3863

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 10, se presenta un corte del modelo realizado en Excel del método de Promedios móviles simples, con L=3 optimizado y obteniendo un valor de DPMA de 1.161%.

Figura 10. Modelo desarrollado de promedios móviles simples

Date	Adj Close	MA L=3	Ŷ (Pronóstico)
02/05/2019	23.070		
03/05/2019	23.099		
06/05/2019	23.366	23.178	
07/05/2019	23.218	23.228	23.178

08/05/2019	23.297	23.294	23.228
09/05/2019	23.297	23.271	23.294
10/05/2019	23.109	23.234	23.271
13/05/2019	23.455	23.287	23.234
14/05/2019	23.682	23.416	23.287
15/05/2019	23.702	23.613	23.416
16/05/2019	23.712	23.699	23.613
DPMA			1.55%
DMA			0.35891899

Fuente: Elaboración propia.

Comparando ambos modelos, nos percatamos de que el valor de DPMA en el modelo de suavización exponencial simple es de 1.67%, mayor al valor arrojado en el modelo de promedios móviles simples, 1.55%, indicándonos que el modelo que mejor explicó el patrón de datos histórico es el de promedios móviles simples, por lo que es recomendable utilizarlo para generar pronósticos en el precio de la acción.

Adicionalmente, se realizó un comparativo con DMA para ambos modelos. En primera instancia el DMA calculado en el método de suavización exponencial simple presentó un valor de 0.3863, mientras que el arrojado por el método de promedios móviles simples fue de 0.3589. Con estos resultados, observamos que el método de promedios móviles simples presenta un error promedio en el precio de la acción de solo 35.89 centavos, inferior al presentado por el método de suavización exponencial simple.

En la Figura 11, se presenta el pronóstico para la primera semana de agosto de la acción y se compara contra los precios reales al cierre ajustados, encontrando un alto grado de acercamiento entre lo real y lo pronosticado. El DMA del pronóstico es tan solo de 0.33361, esto es, tenemos un error promedio en el pronóstico del precio de la acción de 33.61 centavos, ligeramente menor, por 2.28 centavos, respecto al ajuste en el patrón histórico de la serie de precios.

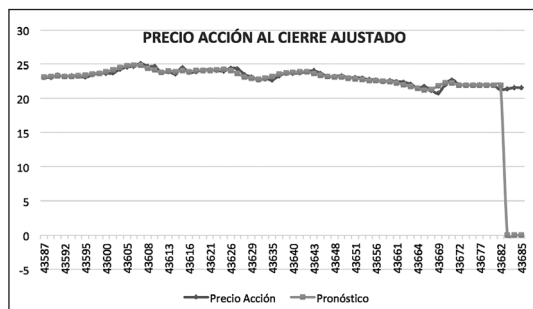
Figura 11. Pronóstico usando promedios móviles simples. Primera semana de agosto de 2019

DATE	Id	ADJ. CLOSE	Ŷ (Pronóstico)
01/08/2019	66	21.970	21.957
02/08/2019	67	21.900	21.957
05/08/2019	68	21.300	21.957
06/08/2019	69	21.420	21.957
07/08/2019	70	21.590	21.957
08/08/2019	71	21.570	21.957
DPMA	0.01566		
DMA	0.33611		

Fuente: Elaboración propia.

El pronóstico se realizó para una semana de observaciones, debido a que tomando la referencia de la Figura 5, ambos modelos (suavización exponencial simple y promedios móviles simples) se recomiendan en una proyección de corto plazo.

En el Gráfico 4, presentamos las dos series de datos, la de los precios reales al cierre ajustados de la acción y la de la estimación realizada por el modelo de promedios móviles simples, el cual se consideró como el mejor en función de sus medidas de evaluación de errores. Podemos observar el ajuste adecuado que hace al patrón observado y estimado.

Gráfico 4. Series de precios reales y pronosticados

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Tomar decisiones de inversión en el mercado accionario no es cuestión de suerte o de corazonadas, es necesario utilizar de apoyo de metodologías que permitan comprender los patrones de comportamiento y, dentro de su margen de acción, minimizar el riesgo.

Existen diversos elementos a considerar al tratar de explicar los patrones de comportamiento, pero uno de los más importantes es la tendencia de las series de tiempo.

La gran diversidad de métodos que permiten comprender los patrones históricos de una variable hace necesario que el tomador de decisiones evalúe su desempeño, para lo cual es necesario utilizar alguna medida de medición de errores.

La creciente necesidad de ajustarse de mejor manera a los patrones y mejorar los pronósticos ha generado el desarrollo de diversas técnicas y de nuevas metodologías cuantitativas. Aun así, los métodos tradicionales de pronóstico de series de tiempo siguen siendo una herramienta clave y acertada cuando son utilizadas de manera adecuada por el tomador de decisiones.

El principio de parsimonia en los modelos matemáticos sigue presente más que nunca, no necesariamente los modelos más complejos arrojarán mejores soluciones que los modelos simples.

Referencias

- Bowerman, B., O'Connell, R. y Koehler, A. (2007). *Pronósticos Series de Tiempo y Regresión*. México: Cengage Learning.
- Box, G. y Jenkins, G. (2015). *Time Series Analysis. Forecasting and Control*. Estados Unidos: Wiley.
- Casas, M. y Cepeda, E. (2008). Modelos ARCH, GARCH y EGARCH: Aplicaciones a Series Financieras. *Cuadernos de Economía*, 27(48).
- Cruz, E. et al. (2009). Pronóstico del Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia usando Redes Neuronales. *Scientia et Technica*, 15(41), pp. 129-134.
- Hamilton, J. (1994). *Time Series Analysis*. Estados Unidos: Princeton University Press.
- Hanke, J. y Wichern, D. (2010). *Pronósticos en los Negocios*. México: Perason.
- Ortiz, F., Cabrera, A. y López, F. (2013). Pronóstico de los índices Accionarios DAX y S&P 500 con redes neuronales diferenciales. *Contaduría y Administración*, 58(3), pp. 203-225.
- Shin, Y. (2017). *Time Series Analysis in the Social Sciences*. Estados Unidos: The Fundamentals.
- Villada, F., Muñoz, N. y García, E. (2012). Aplicación de las Redes Neuronales al Pronóstico de Precios en el Mercado de Valores. *Información Tecnológica*, 23(4).
- Wilson, H. y Keating, B. (2007). *Pronósticos en los Negocios*. India: McGraw-Hill.

CAPÍTULO VI

TENDENCIAS DEL DINERO FIAT HACIA FINALES DE LA SEGUNDA DÉCADA DEL SIGLO XXI: UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA BASADA EN BUSINESS INTELLIGENCE

Carlos Alberto Baltazar Vilchis
Antonio Sámano Ángeles

Introducción

Desde los inicios de la civilización el ser humano se vio en la necesidad de interactuar entre sus semejantes para solventar sus necesidades básicas, como la alimentación, el vestido y el calzado. Al inicio, se intercambiaban objetos y mercancías en lugar de billetes y monedas. Hoy el dinero ha evolucionado a formas más sofisticadas, como las tarjetas bancarias o el dinero electrónico. Entre los años 8000 y 4000 a. C., antes de que se inventaran las monedas, las personas mercaban productos como alimentos, animales y granos por otros bienes que necesitaban para vivir. Esto permitía, por ejemplo, intercambiar un animal por cierta cantidad de semillas. Aunque suena fácil, no lo era del todo, ya que este intercambio requería que las dos partes estuvieran de acuerdo, es decir, que quien recibía el animal estuviera conforme con la cantidad de semillas ofrecidas y viceversa. A esta actividad se le llamó “trueque”. Entre el 4000 y el 1000 a. C., los grupos y comunidades fueron creciendo, la cantidad de productos fue más variada, por lo que era muy complicado tener una tabla de equivalencias y ponerse todos de acuerdo en el valor asignado. Así surgió la necesidad de comenzar a utilizar algún objeto para intercambiar que fuera fácil de transportar, que conservara su valor y que no se echara a perder fácilmente, como conchas, sal, semillas de cacao o metales como el oro, la plata y el cobre (Banxico, 2017).

El Banco de México (2017) comenta que en el periodo del año 600 al 575 a. C., metales preciosos como el oro y la plata comenzaron a tomar importancia, ya que podían ser moldeados fácilmente. Así se empezaron a crear las primeras monedas. El valor de estas monedas estaba determinado por el peso y el material del que estaban hechas. Una de las monedas de plata más antiguas de las que se tiene registro fue encontrada en lo que hoy se conoce como Turquía y fue fabricada entre los años 600 y 575 a. C. Entre el 800 y el año 1000 después de Cristo hubo escasez de cobre en China, que era el material con el que fabricaban la mayoría de sus monedas. Entonces el gobierno chino comenzó a utilizar lo que ellos llamaron notas de valor, las cuales se convirtieron en los primeros billetes. Aunque en Mesopotamia y Babilonia ya existían actividades que implicaban el resguardo de objetos de valor, el antecedente del banco como hoy se conoce surgió alrededor del año 1100 en ciudades del norte de Italia, como Florencia, Venecia y Génova. Los primeros banqueros italianos realizaban sus transacciones sobre un banco o asiento, de donde probablemente derivó el nombre de banco. El banco más conocido en la época de este auge fue el Medici, fundado en 1397 por la familia del mismo nombre, cuyo poder

se extendió por gran parte de Europa. El tiempo pasó y la importancia de los bancos se extendió no solo en Europa, sino también en Asia, principalmente en los siglos XV y XVI. Los antecedentes directos de los billetes se atribuyen al Banco de Estocolmo en Suecia, que emitía notas de valor. También en esa ciudad, pero en 1668, se creó el Sveriges Risksbank, el banco central más antiguo del mundo.

El dinero de hoy es muy práctico ya que se puede transportar de un lado a otro con facilidad, pagar con exactitud el precio de cualquier mercancía (o se nos puede dar cambio). Además, es muy fácil distinguir el valor de cada billete y moneda y siempre valen lo mismo. También son aceptados para pagar o cobrar en todo el país. Hoy en día se puede hablar de dinero y no solo se refiere a billetes y monedas; también se habla de tarjetas de crédito, de débito, dinero electrónico, transferencias o cheques. El dinero, así como las sociedades en el mundo, está en constante movimiento y transformación. La necesidad de intercambio sigue existiendo, el mundo evoluciona y el dinero no es la excepción (Banxico, 2017).

Escalona y Castillo (2007) exponen que el dinero real surgió por la necesidad de encontrar un medio que acelerara el proceso de intercambio. Así, algunos grupos humanos llegaron al acuerdo de utilizar ciertos artículos palpables que representaban un valor determinado. Usaron el cacao, el polvo de oro, el jade, conchas marinas y otros productos (hoy se les conoce como *commodities*). Pero con el paso de los siglos, solo dos artículos tangibles, la plata y, principalmente, el oro, cumplieron con las principales funciones que debe desempeñar el dinero: ser medida de valor, instrumento de intercambio y reserva de riqueza, propiedades que derivan del valor intrínseco de su escasez, consistencia, calidad y resistencia a la corrosión. Posteriormente, para evitar la necesidad de que en cada transacción se tuviese que medir la cantidad de metal precioso que se recibía, los estados empezaron a amonedar dichos metales de tal forma que se hacía constar la pureza y peso de la moneda. Acuñar monedas de oro y plata ha sido siempre un acto de soberanía. Este dinero aún existe, pero ha caído en desuso por los obstáculos que los gobiernos han establecido a su uso. Por ejemplo, en México solo dos bancos venden y compran monedas de oro y plata, y lo hacen en un horario restringido y en cantidades limitadas, de tal forma que hacen difícil el libre intercambio de los metales. Así se inhibe su uso como moneda corriente de cambio.

Hasta 1694, el mundo solo conoció el dinero real. Pero desde antes otro tipo de dinero se venía gestando. De nuevo, fue producto de la necesidad del comercio. Conforme se fueron abriendo nuevas y cada vez más lejanas rutas para comerciar, fue menos práctico y seguro transportar físicamente los valores para comprar y vender. Surgieron, entonces, lugares y personas (bancos y banqueros) que resguardaban los valores mientras el comerciante viajaba y ellos emitían recibos monetarios. Estos eran los que se entregaban en las operaciones de compraventa. Una vez aceptado el recibo, este se depositaba en el banco del vendedor. El banquero, por su parte, hacía un balance con el banquero de la ciudad del comprador y compensaban los débitos y los créditos. El oro y la plata cambiaban de dueño, sin cambiar de lugar físico. El dinero fiduciario como tal apareció en 1694, cuando el Banco de Inglaterra obtuvo el derecho a emitir las monedas de Inglaterra en dinero papel. El dinero papel fue declarado tan bueno como las monedas de oro o plata, ya que estaba respaldado por oro y plata reales. Estos nuevos recibos monetarios prometían la entrega de la moneda de oro o de plata al tenedor. Generaban un derecho legal sobre dicho

oro y plata. Se le llamó dinero fiduciario por la raíz latina del vocablo *fido*, que significa *confío*. El tenedor del billete *pagaré* confiaba que el emisor de este entregaría oro o plata contra presentación del billete. Esto se terminó para los particulares en Estados Unidos en 1933, después del estallido de la Gran Depresión, cuando el gobierno confiscó todo el oro circulante y volvió delito poseerlo. Pero el fin del dinero fiduciario ocurrió el 15 de agosto de 1971, cuando el gobierno del país más poderoso del mundo decidió incumplir una promesa que había hecho al resto de las naciones (Escalona *et al.*, 2007).

En 1944 la Segunda Guerra Mundial estaba casi ganada para los aliados. En Bretton Woods (Nueva Hampshire), los líderes del mundo llevaban a cabo la Conferencia Monetaria y Financiera de las Naciones Unidas. Ahí el principal ganador de la guerra (porque no había sido tocado por esta en su territorio continental), los Estados Unidos de América, obtenía el privilegio de que su moneda sería utilizada como moneda de cambio internacional. En contrapartida, prometió al resto de las naciones mantener el precio del oro en 35,00 dólares por onza y adquirió el compromiso de cambiar dólares por oro a ese precio sin restricciones ni limitaciones. Al mantenerse fijo el precio del dólar, los demás países deberían fijar el precio de sus monedas en relación con aquella, y de ser necesario, intervenir dentro de los mercados cambiarios con el fin de mantener los tipos de cambio dentro de una banda de fluctuación de 1%. Con esto se establecieron las reglas para las relaciones comerciales y financieras de la posguerra. Menos de treinta años después, Estados Unidos incumpliría flagrantemente su promesa cuando el presidente Richard Nixon, en 1971, decretó que no volvería a cambiar dólares por oro. Actualmente, no existe dinero fiduciario en el mundo, ningún billete o moneda representa algún derecho exigible por su dueño a quien emitió el billete. Ese día prácticamente desapareció el dinero real, ya que dejó de ser moneda corriente de cambio y el dinero circulante ya no tuvo dinero real (oro y plata) como respaldo.

El dinero Fiat nació de la irresponsabilidad y el despilfarro del gobierno estadounidense en la década de los años sesenta y setenta. Fue en buena medida otra consecuencia desastrosa más de la guerra de Vietnam. En 1971, el país tuvo un déficit comercial por primera vez en el siglo XX. Los países europeos comenzaron a cambiar los dólares sobrevalorados por marcos alemanes y por oro. Así, Francia y Gran Bretaña demandaron a Estados Unidos la conversión de sus excedentes de dólares en oro. Por tanto, las reservas de Fort Knox, donde está depositado el oro de Estados Unidos, se contrajeron. Como respuesta, el presidente Nixon impidió las conversiones del dólar y lo devaluó (para hacer que las exportaciones estadounidenses fuesen más baratas y aliviar el desequilibrio comercial). Asimismo, Nixon impuso un arancel temporal de 10% y tuvo éxito en forzar a estos países a revalorizar su moneda, pero no en crear un nuevo sistema de tipos cambiarios estables. De hecho, el valor de las monedas empezó a fluctuar: es dinero que solo existe por decreto del gobierno. No tiene más respaldo que la confianza de la población que lo usa, no promete entrega de algo de valor a su dueño; existe y vale por la fuerza del Estado que impone ese decreto. Hoy en día, solo existe dinero Fiat en el mundo.

Michael D. Bordo, Robert T. Dittmar y William T. Gavin (2003) indican que el estándar de oro clásico terminó con la Primera Guerra Mundial. Después de la guerra, se restableció un estándar de intercambio de oro mediante el cual los países miembros podían tener reservas

internacionales como oro en las monedas de los países clave: Gran Bretaña, Francia y Estados Unidos. El estándar de cambio de oro fue de corta duración. Eichengreen (1992), citado por los autores mencionados, describe el colapso que comenzó en 1931 ante la Gran Depresión y lo atribuye a errores políticos fatales cometidos por Estados Unidos y Francia. El sistema de Bretton Woods, establecido en 1944, era una variante débil del patrón oro. Bajo este sistema, Estados Unidos mantuvo la convertibilidad en oro a \$ 35.00 por onza, mientras que los otros miembros mantuvieron la convertibilidad de la cuenta corriente en dólares. La mayor parte del mecanismo de ajuste del patrón oro se frustró y la política monetaria se vio limitada en parte por el oro. La cobertura de oro para emisión de moneda se eliminó en Estados Unidos en 1968 y el vínculo final con el oro se cortó en agosto de 1971, cuando el presidente Nixon cerró permanentemente la ventana de oro. El oro no tiene un papel monetario en ninguna parte del mundo desde la década de 1970.

Este dinero vale en el comercio porque en el momento de su creación sustituyó a otro dinero que sí tenía valor (dinero real) o prometía valor (dinero fiduciario). Ambos tipos de dinero transmitieron parte de su valor al dinero Fiat y el comercio internacional lo admitió en los intercambios comerciales. Además, el petróleo, el principal *commoditie* del siglo XX, empezó a intercambiarse por dólares gracias a los acuerdos entre la dinastía Saud y el gobierno de Estados Unidos. El resto de los *commodities* siguió esta senda por el empuje de la fortaleza del dólar hasta quedar nominado en estos billetes el resto de las transacciones comerciales del mundo. Hubo otra consecuencia de esta decisión: la capacidad de los bancos centrales del mundo (con la FED a la cabeza) para imprimir tanto dinero como fuera necesario para cubrir sus obligaciones de pago, pero sin necesidad de aumentar la riqueza real de la nación. Transfiere en forma insidiosa y sutil, riqueza del grueso de la población al sector o lugar donde el Estado la requiere. Esto lo logra a través de la inflación. En la era de la información, el dinero Fiat también ha sufrido otro cambio. Ha dejado de ser algo tangible. Incluso ya no es su mayoría, ni siquiera un trozo de papel sin mayor valor real. Ahora es solo una idea. Una idea que se plasma en forma de depósitos bancarios que solo existen en la mente colectiva de la sociedad y en las computadoras de los bancos. Ahora los bancos centrales, para crear más dinero de la nada, ni siquiera tienen que echar a andar las prensas para imprimir billetes. Simplemente inyectan a la economía la idea de que hay más dinero, autorizando a los bancos a prestar más sin mayor respaldo. En Estados Unidos el sistema de reserva fraccional hace magia sobre magia, apareciendo de la nada dinero para prestar (Escalona *et al.*, 2007).

En la actualidad, países como Rusia, China, India o Turquía, por mencionar algunos, buscan la independencia con respecto al dólar estadounidense y evitar sanciones por parte de Estados Unidos. Asimismo, las preocupaciones actuales sobre la salud de la economía mundial explican que Rusia haya acelerado su ritmo de compra de oro. Además, con los rendimientos de los bonos en Estados Unidos y en otros lugares bajo presión este año, el oro ha sido una inversión conservadora alternativa.

Estado del arte

Joseph Ritter (1995), en su artículo “The Transition From Barter to Fiat Money”, proporciona una cuenta de equilibrio de la transición entre los regímenes de trueque y dinero Fiat. La explicación se basa en la intervención de un gobierno interesado (aunque no necesariamente no altruista) que debe poder prometer de forma creíble limitar el tema del dinero. En el modelo utilizado, un gobierno logra esta credibilidad al internalizar algunas de las externalidades macroeconómicas generadas por el dinero fiduciario, compensando así los beneficios del señoreaje.

Los determinantes clave de la capacidad del gobierno para emitir dinero fiduciario son su paciencia ante los ingresos y su grado de participación en la economía, que puede tardar mucho tiempo en madurar. De este modo, el documento proporciona, simultáneamente, una explicación de la transición al dinero Fiat y una posible explicación de su aparición demorada, argumentando que estas preguntas previamente no han recibido casi atención en la teoría monetaria.

Fumio Hayashi y Akihiko Matsui (1994), en su trabajo de investigación llamado “A Model of Fiat Money and Barter”, presentan un modelo de horizonte infinito con capital, en el que muestran cómo el dinero fiduciario y el trueque son dos medios de pago que compiten entre sí. Argumentan que el dinero fiduciario tiene valor porque el trueque está limitado por la doble coincidencia de necesidades. Sugieren, también, que el patrón de intercambio generalmente involucra tanto dinero como trueque, y hallan que la regla de Chicago es suficiente para la eficiencia de Pareto discutiendo que es necesario suavizar el interés nominal. Para una función de utilidad específica proporcionan una caracterización completa de los patrones de cambio y calculan el rango de las tasas de inflación sobre las cuales existe un equilibrio monetario estacionario. Asimismo, se nos presenta una economía de trueque con comercio simultáneo, donde las preferencias y la tecnología son simétricas en cierto sentido. También comentan cómo se introduce el dinero fiduciario en este entorno simétrico, donde caracterizan parcialmente los equilibrios monetarios y examinan la política monetaria óptima. Posteriormente, proporcionan una caracterización completa de los equilibrios monetarios de la función de utilidad para identificar una simetría y proporcionan ejemplos con patrones de intercambio.

Aleksander Berentsen (2005), en su trabajo “On the Private Provision of Fiat Currency”, desarrolla el modelo de coincidencia aleatoria de Shi (1997, 1999) con dinero divisible y bienes reales divisibles. En el modelo de Shi, la oferta de dinero es dada en forma exagerada; una contribución de este documento, por lo tanto, es endogenizar la oferta de dinero en el modelo de asignación aleatoria con dinero divisible. El documento está relacionado con varios otros que estudian la oferta privada de dinero. Los modelos de coincidencia aleatoria incluyen Cavalcanti, Erosa y Temzelides (1999), Ritter (1995), Williamson (1999) y Martin y Schreft (2003). Todos estudian ambientes con dinero indivisible y un límite superior exógeno en las tenencias de dinero individuales. El autor renuncia a estas suposiciones y permite que los agentes carguen cualquier cantidad no negativa de dinero totalmente divisible. Los modelos de coincidencia no aleatoria incluyen Calvo (1978), Klein (1975) y Taub (1985).

El autor considera que la oferta del dinero Fiat maximiza los ingresos de un monopolista en un modelo de coincidencia aleatoria con dinero divisible y bienes reales divisibles. Cuando los anuncios vinculantes son factibles, la política del monopolista se caracteriza por un periodo inicial en el que comienza una reforma monetaria que destruye el valor de cualquier moneda antigua y luego emite dinero nuevo, que grava con una tasa constante de crecimiento bruto del dinero. El documento muestra que, incluso en ausencia de anuncios de políticas vinculantes, esta política de maximización de ingresos es consistente en el tiempo. La coherencia temporal de la política del monopolista se basa en el conocimiento del público sobre el historial comercial del emisor y en la existencia de una estrategia de castigo creíble. La estrategia de castigo implica una autarquía completa, es decir, cada vendedor en cada reunión se niega a producir por dinero. El castigo es creíble porque para cada uno es óptimo jugar a la autarquía si todos los demás responden de la misma manera. Según Wallace (1980) citado por Toledo (2018), el dinero Fiat tiene dos características fundamentales: la inconvertibilidad y la falta de valor intrínseco. La inconvertibilidad implica que quien acuña dinero no recibe en el futuro algo distinto (plata, sal o cebada). La falta de valor intrínseco significa que el dinero no se desea para consumirlo. Así, el dinero Fiat no es un argumento de la función de utilidad ni de la función de producción. Se demanda dinero para intercambiarlo por otro bien. Si el dinero es inconvertible y no tiene valor intrínseco, ¿cómo justificar su uso en economías monetarias? El reto es construir una economía artificial –que imite a las economías reales– en la que una mercancía sin valor intrínseco tenga un precio positivo.

La literatura lo ha intentado de diversas maneras. Se supone que el dinero produce utilidad, y la primera aproximación ignora las propiedades de inconvertibilidad y falta de valor intrínseco: solo es otra mercancía. Los costos de transacción son la justificación que dan los textos de economía, pero, como se verá, esta opción es difícil de modelar en un sistema de equilibrio general. Estas dos razones son la base de la teoría tradicional.

La tercera, que considera el dinero como otro activo que hace posible intercambiar riqueza entre períodos, es utilizada con éxito en los modelos de generaciones traslapadas que propuso originalmente Samuelson (1958), citado por el mismo autor. La imposición de restricciones legales no ha sido muy estudiada en la literatura de macroeconomía monetaria.

Dos enfoques más recientes son la visión institucionalista del origen del dinero y el que lo concibe como un adelanto tecnológico o memoria social. Este último, un enfoque endógeno, ha suscitado una gran cantidad de artículos. Se deduce que el dinero se originó de la siguiente manera: la especialización aumentó la eficiencia del proceso productivo, se sustituyó la producción de autosuficiencia y surgió el intercambio. La economía de trueque dio paso a una economía de dinero-mercancía y luego a una de dinero Fiat (Toledo, 2018).

Método

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque mixto, puesto que se evalúan variables cuantitativas y cualitativas para la determinación de las directrices del eje principal estudiado. Asimismo, su alcance es de tipo exploratorio-descriptivo porque se presentarán datos duros obtenidos de diferentes fuentes, siendo su diseño de tipo no experimental-descriptivo (Hernández, 2014; Creswell, 2014).

Fases para el desarrollo de la investigación basado en Business Intelligence

- A) Determinar las principales fuentes de información financiera relevante de acceso abierto en la web.
- B) Realizar el proceso de extracción, transformación y limpieza de datos (ETL).
- C) Desarrollar un DataMart basado en Business Intelligence para el tratamiento y transformación de la información obtenida.
- D) Analizar de manera integral los datos a través de la obtención de medidas de tendencia central, para posteriormente hacer uso del programa Open Source “Knowage” y presentar los resultados.

Business Intelligence

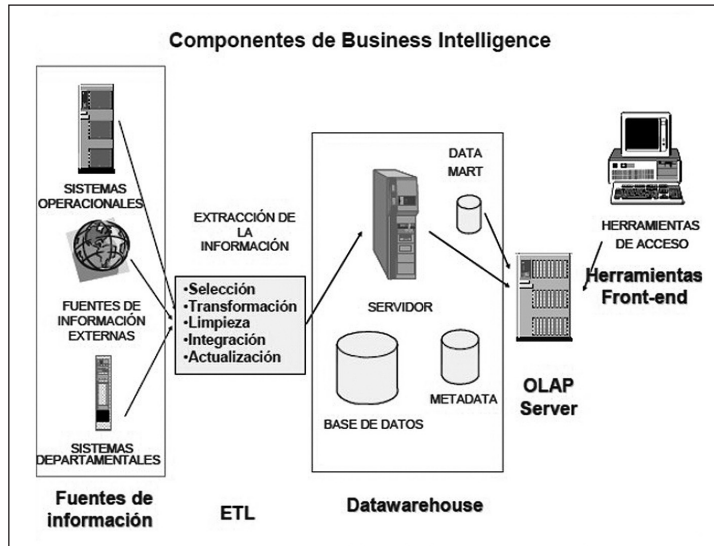
En el artículo se elegirá la locución inglesa de Business Intelligence (BI), ya que ha sido muy divulgada y es de uso frecuente. La versión más familiar es “inteligencia de negocio”. El objetivo básico de la BI es apoyar de forma sostenible y continuada a las organizaciones para mejorar su competitividad, facilitando la información necesaria para la toma de decisiones. Howard Dresner acuñó la expresión BI cuando era consultor de Gartner como un término paraguas para describir un conjunto de conceptos y métodos que mejoraran la toma de decisiones, utilizando información sobre qué había sucedido (hechos). Mediante el uso de tecnologías y las metodologías de BI se pretende convertir datos en información y, a partir de la información, ser capaces de descubrir conocimiento (Cano, 2007).

Para definir BI se partirá de la definición del glosario de términos de Gartner:

BI es un proceso interactivo para explorar y analizar información estructurada sobre un área (normalmente almacenada en un datawarehouse), para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones. El proceso de Business Intelligence incluye la comunicación de los descubrimientos y efectuar los cambios. Las áreas incluyen clientes, proveedores, productos, servicios y competidores.

Es un término general que incluye las aplicaciones, la infraestructura, las herramientas y las mejores prácticas que permiten el acceso y el análisis de la información para mejorar y optimizar las decisiones y el rendimiento (Gartner, 2019).

Figura 1. Componentes de BI



Fuente: Cano, 2007.

Fuentes de información

Se identificaron cuatro fuentes de información relevantes.

1) **Kitco.com**. Es un nombre familiar para muchas personas que visitan este sitio web galardonado en todo el mundo. Con su atractiva combinación de una tienda de metales preciosos en línea, precios al contado en vivo, comentarios de expertos del mercado, noticias de última hora e información útil del mercado, el sitio web atrae a casi un millón de visitas cada día. Kitco Metals Inc. es también uno de los principales minoristas mundiales de metales preciosos y un proveedor líder de servicios de refinación, material de laboratorio para análisis de minerales y dispositivos de precisión para procesos de fabricación de alta tecnología. Desde sus oficinas en Montreal, Nueva York (subsidiaria) y Hong Kong, compran y venden una amplia gama de productos de metales preciosos en oro, plata, platino, paladio y rodio. También proporcionan metales para programas de almacenamiento en custodia a clientes individuales y corporaciones de todo el mundo.

Se utilizará el factor London Gold Fix¹ que involucra a distribuidores de oro de los cinco bancos de lingotes más grandes de Londres, que establecen un precio de transacción común para un gran grupo de órdenes de compra y venta. Lo hacen dos veces cada día hábil, primero a las 10.30 a.m. (el arreglo de la mañana) y nuevamente a las 3 p.m. (el arreglo de la tarde).

¹ Este factor es muy utilizado por las casas de empeño de México para fijar sus precios por gramo de oro (nota del autor).

Los bancos de lingotes participantes actuarán por su cuenta a la mitad y para aquellos clientes que hayan emitido órdenes limitadas por el precio London Gold Fix. La fijación de oro establece el precio al que la cantidad bruta de oro en las órdenes de compra coincide con la cantidad bruta del oro en las órdenes de venta en todos los bancos participantes. El presidente de Gold Fix comenzará el proceso de fijación declarando un precio, generalmente muy cercano al precio spot del oro (Kitco, 2019).

- 2) **Gold.org.** Esta organización reúne datos, investigaciones y herramientas para inversores interesados en el oro como una clase de activos. Los datos confiables son críticos para los inversores que toman decisiones de inversión informadas. Aplican un alto estándar a sus datos. Si se subcontrata la producción de datos, como lo hacen con las series de oferta y demanda, pasan por un proceso de verificación para garantizar que los datos que suministran al mercado sean lo más precisos posible. Si recopilan los datos ellos mismos, como lo hacen con las tenencias de oro, las reservas del banco central, los precios del oro y los análisis de rendimiento del oro, siguen un proceso integral para garantizar que los datos de oro sean lo más precisos posible. En todos los conjuntos de datos se esfuerzan por la transparencia. Cada serie de datos viene con una nota metodológica que explica el marco de producción de datos. Gold es una iniciativa del Consejo Mundial del Oro, la organización de desarrollo de mercado para la industria del oro. Sus miembros son las compañías mineras de oro más grandes y con visión de futuro. Se utilizará su base de datos para identificar el histórico sobre la compra de oro de los países (Gold, 2019).
- 3) **Investing.com.** Es una plataforma de mercados financieros que proporciona datos en tiempo real, citas, gráficos, herramientas financieras, noticias de última hora y análisis a través de cien intercambios en todo el mundo en treinta ediciones internacionales. Con veinte millones de usuarios mensuales y más de 170 millones de sesiones, Investing.com es uno de los tres principales sitios web financieros mundiales. Con más de 300,000 instrumentos financieros cubiertos ofrece acceso ilimitado a herramientas de vanguardia del mercado financiero, como citas y alertas en tiempo real, portafolios personalizados, alertas personales, calendarios, calculadoras e información financiera, de forma totalmente gratuita. Además de los mercados bursátiles mundiales, también cubre materias primas, criptomonedas, índices mundiales, monedas mundiales, bonos, fondos y tasas de interés, futuros y opciones. La organización se esfuerza por ser una ventanilla única para comerciantes e inversores con aplicaciones disponibles en iOS y Android, que ha sido la aplicación de mercados financieros mejor calificada en Google Play durante cinco años consecutivos. A lo largo de los años, se estableció como un editor confiable, que permite a cientos de anunciantes leales la oportunidad de exposición global y local en todas las plataformas disponibles. Fundada en 2007, ahora tiene más de 300 empleados en oficinas en Tel Aviv, Madrid, Tokio y Shenzhen.
- 4) **Fred.stlouisfed.org.** El Banco de la Reserva Federal de Saint Louis (FRED por sus siglas en inglés) es el centro del Octavo Distrito del Sistema de la Reserva Federal. Este distrito incluye Arkansas, el este de Missouri, el sur de Illinois e Indiana, el oeste de Kentucky y Tennessee y el norte de Mississippi. La División de Investigación es responsable de asesorar al presidente del banco en asuntos de política económica.

También supervisa la literatura económica y financiera, y produce investigación en las áreas de dinero y banca, macroeconomía, y economía internacional y regional. Un grupo diverso de publicaciones del banco permite a la División de Investigación abordar tendencias económicas rápidamente cambiantes, explorar la relevancia de los datos históricos y actuales para la política económica y ampliar la comprensión de los temas relevantes para el Octavo Distrito y más allá. De igual modo, proporciona documentos de trabajo con información sobre los intereses actuales del banco y teorías en desarrollo para estimular el debate. Este sitio ofrece una gran cantidad de datos económicos e información para promover la educación económica y mejorar la investigación económica. La base de datos ampliamente utilizada FRED se actualiza regularmente y permite el acceso las 24 horas de los siete días de la semana, a datos financieros y económicos, tanto regionales como nacionales (FRED, 2019).

Proceso ETL

De Kitco, para el proceso de Extracción se obtuvo una base de datos histórica con 338,412 registros sobre el precio del oro llamada “London Fix Historical Gold”, en dólares desde el año 1975 a la fecha. La información que la página web proporcionó se mostró en formato JPG, por lo que en el proceso de Transformación se ocuparon diferentes herramientas informáticas de tipo Open Source para lograr manipular la información en la etapa de Limpieza, específicamente los programas Convert PDF to Excel, GT Text y Free PDF to All Converter (Wondershare, 2019).

Gold ofreció una base de datos histórica de 275,456 registros con estadísticas de los bancos centrales del mundo y sus reservas de oro oficiales, el proceso de Extracción fue más sencillo porque la organización, con un simple preregistro, ofrece acceso a datos en formato PNG, PDF y XLS. Para el resto del proceso las tablas obtenidas no requirieron un proceso adicional. Investing es la única página que puede ser traducida al español. Del proceso de Extracción se obtuvo una base de datos sobre el índice del dólar, abarcando el periodo de 1973 a mayo de 2019, un total de 1,114 datos en formato de hoja de cálculo, lo cual no ameritó un proceso de transformación ni limpieza a profundidad.

Se extrajo de FRED una base de datos con 2,554 registros. En ella se muestra la pérdida del poder adquisitivo del dólar durante el periodo del 1° de enero de 1913 al 1° de mayo de 2019. Al igual que en el caso anterior, no se requirió un proceso de transformación ni limpieza a profundidad.

En totalidad se cuenta con 617,536 datos para análisis integral de datos mediante técnicas estadísticas y el proceso de BI.

¿Datawarehouse, datamart o mini datawarehouse?

Existen muchos factores que contribuyen a la complejidad de cargar la información en un datawarehouse. Uno de los principales es el número de fuentes de información distintas de las que se cargó la información. Además, el número de fuentes de información varía de una organización a otra: en grandes corporaciones se habla de una media de ocho bases de datos,

y en algunos casos puede llegar a cincuenta. A continuación, se disertará sobre cada una de las posibles soluciones que serán consideradas en la presente investigación.

Acceder a distintas bases de datos requiere distintas habilidades y el conocimiento de distintas sintaxis de SQL. Si el número de bases de datos a las que se debe acceder es elevado, puede provocar que tanto las definiciones como las codificaciones en los distintos entornos sean diferentes, lo que añadirá dificultad a nuestro proyecto. Por ello, un aspecto clave será conocer el modelo de información transaccional y el significado de cada uno de sus elementos.

La información que se usa en un datawarehouse normalmente es estructurada, es decir, la que se puede almacenar en tablas: en la mayoría de los casos es información numérica, como la presente investigación. Cada vez más la tecnología nos permite trabajar con información no estructurada y se espera que este tipo de información sea cada vez más importante. Dentro de la información no estructurada se cuenta la siguiente: correos electrónicos, cartas, informes, videos, etcétera (Cano, 2007).

La calidad de los datos en un datawarehouse es fundamental, como afirma Inmon (2005), citado por Cano (2007) en su artículo aparecido en *Business Intelligence Network* sobre esta temática: “Las organizaciones actúan bajo la suposición de que la información de la que disponen es precisa y válida. Si la información no es válida, entonces no pueden responder de las decisiones basadas en ella”.

Consecuentemente, es necesario asegurar que la calidad de los datos es máxima. Si en el datawarehouse hay errores, estos se propagarán a lo largo de toda la organización y serán muy difíciles de localizar. Además, pueden ocasionar que se tomen decisiones erróneas que afecten los resultados de la organización. Los costes derivados de que la calidad de los datos no sea la correcta pueden llegar a ser muy elevados. Los errores en los datos pueden provenir de los sistemas transaccionales de los que se recuperan los datos, del proceso ETL o del propio datawarehouse.

Vercellis (2009) diserta que los datamart, o almacenes de datos, son sistemas que recopilan todos los datos requeridos por un departamento específico de la empresa, como marketing o logística, con el fin de realizar análisis de inteligencia empresarial y ejecutar aplicaciones de soporte de decisiones específicas para la función en sí. Por tanto, puede considerarse como un almacén de datos funcional o departamental de un tamaño más pequeño y un tipo más específico que el almacén de datos general de la empresa. Un datamart contiene un subconjunto de los datos almacenados en el almacén de datos de la empresa, que generalmente se integran con otros datos que el departamento de la empresa responsable del centro de datos posee y considera de interés. Por ejemplo, un mercado de datos de marketing contendrá datos extraídos del almacén de datos central, como información sobre clientes y transacciones de ventas, pero también datos adicionales relacionados con la función de marketing, como los resultados de campañas de marketing ejecutadas en el pasado.

Richard Hankins (2016) argumenta que, a diferencia de tratar de controlar este océano masivo de datos y los procesos relacionados, otro enfoque es crear lagos de datos que sean específicos a las necesidades de grupos o procesos específicos: mini datawarehouse, la solución de almacenamiento de datos micro. Este tipo de arquitectura integra contenido de datos empresariales específicos para usuarios y aplicaciones específicos. Cuando los

datos apropiados se ponen a disposición del público objetivo, comienzan a suceder grandes cosas. Los analistas de negocios vuelven a convertirse en analistas de negocios en lugar de escritores de especificaciones, descargadores y procesadores de Excel. El número de solicitudes de TI disminuye. La cantidad de gasto en TI disminuye. El negocio puede ser más reactivo a medida que cambien las necesidades. Las respuestas que solían tomar meses ahora toman minutos u horas.

Como analista de datos a largo plazo, seguido de dieciocho años de proyectos de conversión de datos en funcionamiento, Richard Hankins es un gurú de datos empresariales. Fundó SDN debido a las complicadas soluciones que aportaron otros que no abordan las verdaderas necesidades de datos de las empresas de forma dinámica. Sus productos fueron construidos a partir de las necesidades de las diferentes organizaciones en las que ha laborado, lo que permite que este tipo de arquitectura sea desplegada de manera rápida y eficiente. Ya sea en la nube o en el interior, la creación y el llenado de un nuevo almacén de datos con contenido personalizado se puede hacer en minutos en lugar de meses. A medida que se necesita nuevo contenido, es fácil de agregar y poner a disposición del almacén de microdatos específico, pero con control total.

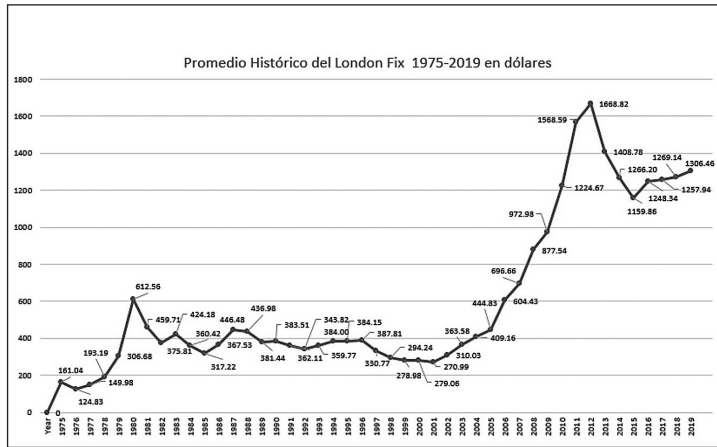
La solución Micro Dataware Warehousing (MDW) es una solución llave en mano de hospedaje. Incluso en la nube, las empresas pueden lograr este tipo de solución sin gastos de hardware ni compromisos a largo plazo. Los almacenes de datos pueden crearse para necesidades permanentes o temporales y retirarse en minutos. MDW contiene herramientas de visualización, analíticas y estará listo para usar datos en tiempo real que darán valor a los resultados de cualquier organización (Hankins, 2016).

Con base en lo expuesto, se realizará el almacenamiento, manipulación y análisis de la información obtenida de las fuentes ya citadas a través de un Micro Data Warehousing debido a la cantidad actual de datos. En caso de requerirse, el siguiente nivel a considerar sería la configuración de un datamart. Para futuros trabajos (porque se incrementarán los datos) hará falta un datawarehouse. El software donde se realizará el análisis será el de la empresa Microsoft (2019), llamado Power Business Intelligence, programa que permitirá preparar y modelar los datos. Power BI es una solución de análisis empresarial que permite visualizar los datos y compartir información con toda la organización o insertarla en su aplicación o sitio web.

Resultados

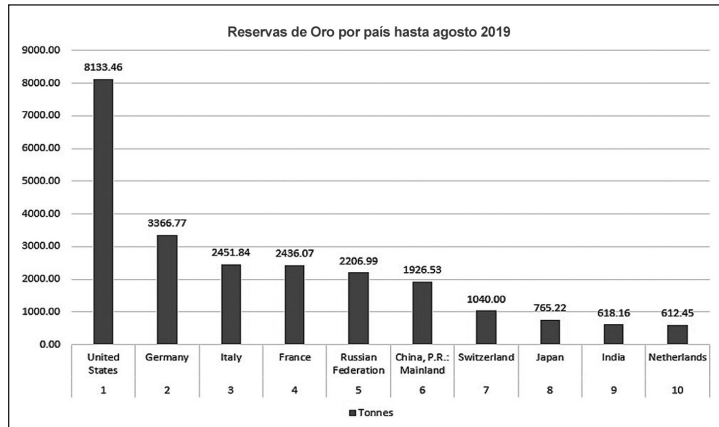
En el Gráfico 1 se muestran los resultados históricos del factor London Fix. Se identifica de manera clara su tendencia al alza con un precio actual promedio de 1,306.46 dólares, los últimos tres años ha tenido un crecimiento porcentual anual de 3%; sin embargo, aún no recupera su máximo histórico de 2012, con un valor de 1,668.82 dólares, el cual perdió un porcentaje de 15.6% con respecto a 2013, su mayor caída en casi cuarenta años.

Gráfica 1. London Fix Historical Gold



Fuente: Kitco (2019).

Gráfico 2. Reservas de oro por país expresadas en toneladas



Fuente: Gold (2019).

En el Gráfico 2 se identifica de manera contundente las reservas de oro en toneladas de los diez países más importantes hasta agosto del presente año.

La Tabla 1 contiene información sobre la demanda de oro en toneladas por país durante el periodo 2010-2018. Al seleccionar los diez países con mayor reserva, como se indicó en el Gráfico 2, se identifica la tendencia de cada participante en los últimos ocho años, como se puede ver en el Gráfico 3.

Tabla 1. Demanda de oro global

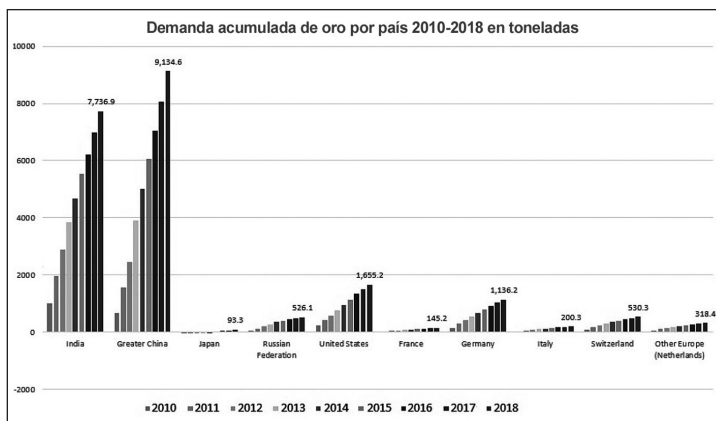
▲
▼ Tonnes

Consumer demand in selected countries (Tonnes)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Year-on-year % change
India	1,001.7	974.0	914.2	958.6	833.5	857.2	666.1	771.2	760.4	▼ -1
Pakistan	33.8	39.9	39.4	44.2	35.8	37.6	42.2	44.9	40.2	▼ -11
Sri Lanka	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	10.7	10.5	11.2	9.6	▼ -14
Greater China	676.2	873.0	918.2	1,449.4	1,083.4	1,061.8	984.7	1,029.6	1,058.3	▲ 3
China, P.R.: Mainland	645.7	816.3	856.3	1,345.5	1,005.3	995.5	929.4	971.6	994.3	▲ 2
Hong Kong SAR	24.2	43.8	49.7	85.5	61.4	52.8	42.9	46.0	52.1	▲ 13
Taiwan Province of China	6.3	12.9	12.2	18.4	16.7	13.4	12.5	12.0	11.8	▼ -2
Japan	-19.1	-36.4	5.1	20.9	13.7	32.7	34.0	13.3	29.0	▲ 117
Indonesia	50.6	60.8	61.7	88.1	63.4	59.0	59.5	58.8	64.0	▲ 9
Malaysia	17.0	20.4	20.6	28.6	26.9	22.1	19.4	19.1	18.9	▼ -1
Singapore	9.9	13.1	14.8	20.9	20.5	18.1	17.1	16.6	16.4	▼ -1
Korea, Republic of	19.2	26.5	27.9	40.6	39.2	45.0	38.4	40.4	39.5	▼ -2
Thailand	71.3	113.6	110.0	153.8	108.7	90.2	81.5	75.4	80.6	▲ 7
Vietnam	82.3	103.4	84.3	99.6	66.7	63.4	58.3	53.9	59.5	▲ 10
Middle East	327.2	301.4	300.2	388.9	328.8	302.9	229.0	243.1	259.6	▲ 7
Saudi Arabia	84.5	72.5	65.9	84.7	84.0	84.4	60.2	55.6	49.5	▼ -11
UAE	76.9	68.2	60.0	78.5	66.0	60.2	51.2	52.2	42.0	▼ -20
Kuwait	10.3	9.7	9.3	15.5	17.8	16.2	15.0	16.5	17.0	▲ 3
Egypt	55.3	36.4	44.2	52.8	51.1	43.2	28.2	24.5	27.2	▲ 11
Islamic Republic of Iran	85.0	98.2	102.1	127.7	75.4	67.3	45.1	64.5	91.2	▲ 41
Other Middle East	15.2	16.6	18.6	29.7	34.6	31.6	29.2	29.8	32.6	▲ 10
Turkey	108.8	145.5	114.0	184.1	116.7	72.1	70.1	93.6	74.1	▼ -21
Russian Federation	60.3	64.4	67.7	79.7	75.5	47.9	42.0	42.9	45.7	▲ 7
Americas	303.8	266.8	224.2	251.4	224.6	248.5	266.5	215.4	213.3	▼ -1
United States	226.7	198.5	160.2	187.8	164.7	190.6	210.1	158.9	157.8	▼ -1
Canada	20.4	20.6	17.6	19.6	18.4	17.5	17.9	17.0	16.5	▼ -3
Mexico	27.5	21.9	18.4	18.4	18.0	19.0	18.2	19.3	18.9	▼ -2
Brazil	29.2	25.9	28.1	25.6	23.5	21.4	20.2	20.2	20.1	▼ -0
Europe ex CIS	394.5	421.6	317.3	336.5	274.4	297.6	278.0	266.5	245.7	▼ -8
France	22.0	25.7	18.4	16.8	15.1	13.1	9.2	13.2	11.8	▼ -11
Germany	136.6	154.4	118.9	143.4	111.3	126.1	121.1	117.0	107.4	▼ -8
Italy	34.2	26.9	22.6	21.1	19.9	19.2	19.0	18.8	18.5	▼ -2
Spain	11.6	8.2	8.4	7.8	6.3	8.5	8.3	8.4	8.7	▲ 4
United Kingdom	40.8	38.8	35.0	32.7	33.3	34.4	37.1	33.6	34.6	▲ 3
Switzerland	86.9	96.8	62.2	61.7	47.7	50.3	45.6	42.5	36.6	▼ -14
Austria	13.7	15.1	10.4	13.0	10.2	12.2	10.8	9.7	8.2	▼ -16
Other Europe	48.6	55.8	41.5	40.0	28.6	33.7	27.0	23.4	19.9	▼ -15
Total above	3,137.5	3,388.1	3,219.5	4,145.4	3,320.9	3,266.8	2,897.4	2,995.9	3,014.7	▲ 1
Other & stock change	123.9	218.4	249.4	311.1	276.6	282.5	276.0	287.1	321.6	▲ 12
World total	3,261.4	3,606.5	3,468.9	4,456.5	3,597.6	3,549.3	3,173.3	3,283.0	3,336.4	▲ 2

Fuente: Gold (2019).

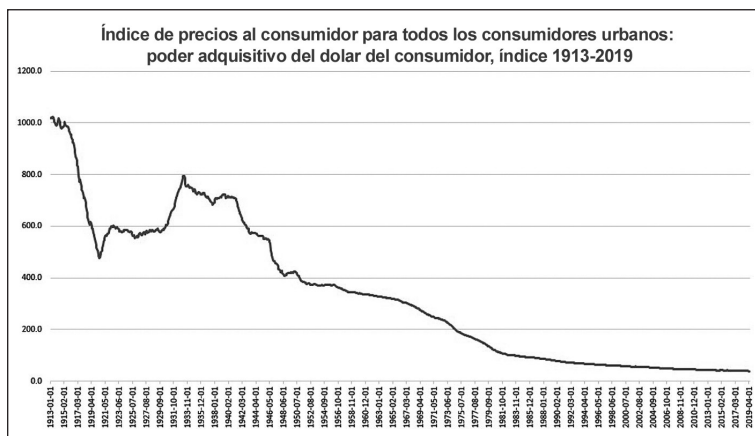
Gráfico 3. Demanda de oro acumulada del periodo 2010-2018 por país



Fuente: Gold (2019).

Investing y la Reserva Federal del Banco de Saint Louis ofrecen de manera independiente un par de bases de datos donde se indica de manera clara la baja del poder adquisitivo del dólar y se presenta en el Gráfico 4.

Gráfico 4. Histórico 1913-2019 del poder adquisitivo del dólar estadounidense



Fuente: Investing (2019) y Fred (2019).

Conclusiones

El oro ha estado disfrutando de un 2019 fuerte hasta ahora, y si alguien se pregunta si todavía hay gasolina en el tanque, todo lo que necesita hacer es mirar al extranjero y verificar las existencias de otros países. Las principales potencias mundiales están acumulando oro en cantidades récord, y los alcistas del dólar probablemente se decepcionarán al saber por qué estos países están acumulando tanto oro. El año 2018 fue realmente fortuito para los mercados, ya que el dólar estadounidense superó las acciones y los productos básicos a nivel mundial. Fue el peor año desde 1901: en 117 años, el mundo no había presenciado un año calendario que terminara con 93% de los activos caídos durante el año. La última vez que el dólar estadounidense superó a todas las demás clases de activos mundiales fue en 1969, no mucho antes de que el dólar se desacoplara del oro. Prácticamente nadie cuenta con que este año sea como el año pasado, especialmente con las acciones y los bonos que ya tuvieron un buen desempeño en el primer trimestre. En todo caso, la expectativa es que el dólar estadounidense volverá a su modo típico de declive a largo plazo, ya que el poder adquisitivo del dólar se ha erosionado constantemente durante el último medio siglo.

Los gobiernos y los bancos centrales de todo el mundo son muy conscientes de esto y, en respuesta, han estado comprando el activo antidólar definitivo, que es el oro. De hecho, los bancos centrales del mundo compraron más lingotes de oro en 2018 que en cualquier otro año desde 1967. Los gobiernos agregaron 651.5 toneladas métricas de oro a sus reservas de divisas en 2018, un aumento de 74% con respecto al año anterior. Esta acumulación mundial de oro ha continuado sin cesar en 2019. Los bancos centrales de todo el mundo están aumentando sus reservas de oro más que nunca en los últimos cincuenta años; China, Rusia, Turquía, Hungría, Kazajistán, Qatar, Venezuela, Polonia, Alemania, Francia e Italia se encuentran entre las naciones que apuntalan sus reservas de oro (Moadel, 2019).

Si se tuviera que elegir una nación como el comprador número uno de oro en los últimos años con base en el Gráfico 3, China desputa de una manera muy interesante y riesgosa para la economía número uno, Estados Unidos, que actualmente cuenta con la divisa de reserva mundial y cuyo poder adquisitivo, considerando el Gráfico 4, va en declive de manera alarmante.

El dólar es la última de las divisas Fiat, incluida la libra esterlina de los últimos 300 años y, al parecer, su destino es irse a la “papelera de reciclaje” de las demás divisas de este tipo que han existido en la historia de la humanidad (Morgan, 2019). Como comenta Manuel Lamas (2007), desde el estallido de la crisis crediticia a mediados de 2007, la tensión en torno al papel que juega el dólar en la arquitectura monetaria ha sido cuestionada por algunas de las principales potencias del mundo, sobre todo China y Rusia. Este trascendental debate para la economía mundial se estaba negociando en privado por parte de los gobiernos y principales bancos centrales. Se trata de la reforma del actual sistema monetario internacional, vigente desde la supresión de los acuerdos de Bretton Woods por parte del gobierno estadounidense a principios de los años setenta. Desde entonces, el dólar se ha mantenido como la moneda de reserva por excelencia, sin ningún tipo de soporte real tras romper sus últimos lazos con el patrón oro.

Incluso la ONU propuso reformar el sistema monetario vigente, cuya hegemonía ostenta el dólar. Así, en un informe presentado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (Unctad), el organismo multilateral por excelencia reconoce que el sistema monetario no funciona correctamente y, de hecho, ha sido el gran “responsable” de la actual crisis financiera. Por ello, este organismo afirma que el papel del dólar como moneda de reserva mundial debe ser reconsiderado, tal y como vienen exigiendo Rusia, China y las principales economías emergentes del planeta. De este modo, la institución aboga por la creación de un nuevo Bretton Woods, que deberá ser negociado entre los principales gobiernos para establecer un nuevo sistema monetario que sustituya al actual. Una estrategia comercial que utilizó Estados Unidos para evitar lo anterior fue la reciente guerra por el predominio de la red 5G, ocasión en que vetó literalmente de todo el país norteamericano los dispositivos de la empresa Huawei. A esto Sierra (2019) llamó “la Guerra Fría del siglo XXI”. Dicha tecnología permitirá una interconexión entre máquinas y personas como nunca antes se vio en la historia de la humanidad. Estados Unidos y China se enfrentan por el liderazgo de esta cuarta revolución industrial que determinará cuál será la potencia preponderante de los próximos cincuenta años. Este panorama nos da un punto de comparación muy interesante. Ninguna de las empresas que actualmente se encuentran en Silicon Valley cuenta con la capacidad de generar dispositivos con estas características, un factor común con el existente desenvolvimiento económico entre ambos países.

También podría utilizar Estados Unidos el retiro de dólares de China y asestar un golpe decisivo a su economía para recuperar el primer sitio. ¿Qué podría hacer China para responder? Según Paul Krugman, premio Nobel de economía, citado por Max Keiser (2019), “el dólar estadounidense está respaldado por hombres armados”. La retórica va subiendo de tono. Las guerras económicas llevan a guerras comerciales y estas acaban en guerras puras y duras. El resto del mundo lamentablemente sufrirá las consecuencias.

Futuras líneas de investigación

La presente investigación arroja la posibilidad de creación de nuevos trabajos, uno de ellos deberá ser una investigación histórica sobre las monedas Fiat que han existido en la humanidad, que permitirá determinar las causas de su nacimiento y su declive.

También se sugiere continuar alimentando las bases de datos con información actualizada, pertinente, y añadir nuevos factores para análisis más profundos.

Se sientan bases para el desarrollo de un posible modelo para la medición de la competitividad financiera entre los países con las economías más importantes del mundo. Asimismo, se debe contemplar índices como el S&P 500, el Russell 1000, Down Jones Industrial Average, por mencionar algunos, para dar paso al siguiente nivel y configurar un datawarehouse, con lo cual se podrán desarrollar estudios explicativos a través de análisis factorial comprobatorio basándose en análisis con Business Intelligence para lograr identificar tendencias para tener mayor comprensión del cómo y del porqué de los diversos fenómenos financieros.

Referencias

- Banxico (2017). *La Historia del Dinero*. Recuperado de http://www.banxico.org.mx/mibanxico/_pdfs/historia-del-dinero.pdf
- Bordo, M. D., Dittmar, R. T. y Gavin, W. T. (2003). *GOLD, FIAT MONEY, AND PRICE STABILITY. NBER WORKING PAPER SERIES*. Recuperado de <https://www.nber.org/papers/w10171.pdf>
- Calvo, G. (1978). Optimal Seignorage from Money Creation: An Analysis in Terms of the Optimum Balance of Payment Deficit Problem. *Journal of Monetary Economics*, (4), pp. 503-517.
- Cano, J. L. (2007). *Business Intelligence: Competir con Información*. Fundación Banesto.
- Cavalcanti, R., Erosa, A. y Temzelides, T. (1999). *Private Money and Reserve Management in a Random-Matching Model*. *Journal of Political Economy*.
- Creswell, R. (2014). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Estados Unidos: Sage Publications.
- Eichengreen, B. (1992) *Golden Fetters: The Gold Standard and the Great Depression, 1919-1939*. New York: Oxford University Press.
- Escalona, O. y Castillo, A. (2006). *¿Qué es el Dinero Fiat? (Una breve historia del dinero)*. Recuperado de <http://www.pelimexic.com/fiat/>
- FRED (2019). *About Economic Research at the St. Louis Fed*. Recuperado de <https://research.stlouisfed.org/about.html>
- Gartner (2019). *IT Glossary*. Recuperado de <https://www.gartner.com/it-glossary/business-intelligence-bi>
- Gold (2019). *About Goldhub*. Recuperado de <https://www.gold.org/goldhub/about-goldhub>
- Hankins, R. (2016). *Are Micro Data Warehouses the Answer to Your Enterprise Data Problems?*. Recuperado de <https://www.linkedin.com/pulse/micro-data-warehouses-answer-your-enterprise-problems-richard-hankins/>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. y Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores.
- Inmon, W. H. (2005). *Building the Data Warehouse*. Wiley.
- Kaiser, M. y Hertber, S. (2019). *El sistema bancario está a punto de desmoronarse y estamos al borde de una nueva pesadilla (E1399)*. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=mM0-_D8D2js
- Kitco (2019). *Welcome to Kitco Metals Inc*. Recuperado de <http://corp.kitco.com/index.html>
- Klein, B. (1974). The Competitive Supply of Money. *Journal of Money, Credit and Banking*, 6(4), pp. 423-453.
- Krugman, P. (2018). *Krugman and "Men with Guns"*. Recuperado de <https://markstuartday.com/2018/08/09/krugman-and-men-with-guns/>
- Lamas, M. (2009). *La ONU propone una nueva moneda mundial para sustituir al dólar*. Recuperado de <https://www.libertaddigital.com/economia/la-onu-propone-una-nueva-moneda-mundial-para-sustituir-al-dolar-1276369837/>
- Leonard, A. (2009). *La Historia de las Cosas*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ykfp1WvVqAY>
- Martin, A. y Shreff, S. (2003). *Currency Competition: A Partial Vindication of Hayek. Working Paper*. Federal reserve bank of Kansas City.
- Microsoft (2019). *¿Qué es Power BI?*. Recuperado de <https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/>
- Morgan, D. (2019). *El dólar se dirige al mismo lugar que todas las demás monedas fiat: a la papelera de reciclaje de la historia*. Recuperado de https://actualidad.rt.com/programas/keiser_report/318818-dolar-dirigir-lugar-monedas-fiat
- Moadel, D. (2019). *Countries Are Buying Gold to Escape the U.S. Dollar*. Recuperado de <https://www.crushthetreet.com/cts-news/countries-are-buying-gold-to-escape-the-u-s-dollar>
- Ritter, J. (1995). The Transition from Barter to Fiat Money. *American Economic Review*, 85(1), pp. 134-49.
- Samuelson, P. A. (1958). An Exact consumption-loan of interest with or without the social contrivance of Money. *Journal of Political Economy*, pp. 467-82.
- Shi, S. (1997). A Divisible Search Model of Fiat Money. *Econometrica*, (65), pp. 75-102.
- Shi, S. (1999). Search, Inflation, and Capital Accumulation. *Journal of Monetary Economics*, 44(1), pp. 81-104.
- Sierra, G. (2019). *La guerra por el 5G enfrenta a Estados Unidos y China*. Recuperado de <https://www.infobae.com/america/mundo/2019/05/11/la-guerra-por-el-5g-enfrenta-a-estados-unidos-y-china/>
- Taub, B. (1985). Private Fiat Money with Many Suppliers. *Journal of Monetary Economics*, (16), pp. 195-208.
- Toledo, W. (2006). El dinero en los Modelos Macroeconómicos. *Revista de Economía Institucional*. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S012459962006000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Vercellis, C. (2009). *Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making*. Wiley. John Wiley & Sons, Ltd.
- Wallace, N. (1980). The Overlapping generations Models of Fiat Money. En J. H. Kareken y N. Wallace (Eds.). *Models of Monetary Economics, Minneapolis, Federal Reserve Bank of Minneapolis* (pp. 743- 773).
- Williamson (1999). Private Money. *Journal of Money, Credit and Banking*, 31(3), pp. 469-491.
- Wondershare (2019). *Los Mejores convertidores a Excel de Código Abierto*. Recuperado de <https://pdf.wondershare.com/es/pdf-knowledge/pdf-to-excel-open-source-pdf.html>

CAPÍTULO VII

CAMBIO EN EL RÉGIMEN FISCAL DE LAS INSTITUCIONES PRIVADAS DEDICADAS A LA ENSEÑANZA: OPORTUNIDAD PARA INCREMENTAR LA RECAUDACIÓN EN MÉXICO

Alberto Garduño Martínez
Nephtali Pierre Romero Navarrete

Introducción

Durante años se ha enfatizado la importancia de establecer medidas y estrategias que permitan mayor recaudación en México para mejorar las finanzas públicas. El Ejecutivo federal realizó un diagnóstico que motivó la reforma hacendaria en el año 2014, donde reconoce que la limitada capacidad financiera del Estado es producto de, entre otros aspectos, la existencia de tratamientos especiales y privilegios fiscales.

Por otra parte, la responsabilidad de impartir educación en México recae en el Estado; sin embargo, la normatividad permite que el propio Estado transmita esta función a instituciones particulares que regularmente tributan bajo el régimen fiscal de personas morales con fines no lucrativos, cuya principal característica radica en que se encuentran exentos del impuesto sobre la renta y están obligadas a obtener autorización para recibir donativos que son deducibles para dicho impuesto.

En el presente trabajo se pretende hacer aportaciones a la discusión acerca del régimen de exención en el impuesto sobre la renta para las instituciones de enseñanza privada y realizar una propuesta sobre los cambios que signifiquen una oportunidad para incrementar la recaudación del país.

Este estudio contempla cuatro secciones. En la primera, se identifica el panorama de la tributación en México. La segunda explica la normatividad de las instituciones privadas de enseñanza. En la tercera se analiza su régimen fiscal actual. Finalmente, en la sección cuarta se hace una propuesta de cambio del régimen tributario para las instituciones de enseñanza privada.

Panorama de la tributación en México

El sistema tributario es el instrumento del Estado para obtener recursos, financiar el gasto público y proveer a la sociedad bienes y servicios. No sólo constituye un instrumento de recaudación, ya que también persigue disminuir la desigualdad en la distribución del ingreso, mejorar el bienestar de los individuos, fomentar la inversión y la generación de empleos (Auditoría Superior de la Federación [ASF], 2016). El sistema fiscal de México descansa en su Constitución Política (CPEUM), en el artículo 31, fracción IV, que señala como obligaciones de los mexicanos “contribuir para los gastos públicos, así de la Federación, como de los Estados, de la Ciudad de México y del Municipio en que residan, de la

manera proporcional y equitativa que dispongan las leyes”, y de allí deriva un entramado jurídico que regula la actividad financiera del Estado. Al respecto existe un criterio de la Suprema Corte de Justicia de la Nación en la Jurisprudencia, 1a./J. 65/2009, visible en la página 284 del Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, novena época, cuyo texto es el siguiente:

El sistema tributario tiene como objetivo recaudar los ingresos que el Estado requiere para satisfacer las necesidades básicas de la comunidad, haciéndolo de manera que aquél resulte justo –equitativo y proporcional, conforme al artículo 31, fracción IV, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos–, con el propósito de procurar el crecimiento económico y la más justa distribución de la riqueza, para el desarrollo óptimo de los derechos tutelados por la carta magna. Lo anterior, en virtud de que la obligación de contribuir –elevada a rango constitucional– tiene una trascendencia mayúscula, pues no se trata de una simple imposición soberana derivada de la potestad del Estado, sino que posee una vinculación social, una aspiración más alta, relacionada con los fines perseguidos por la propia Constitución, como los que se desprenden de la interpretación conjunta de los artículos 3º y 25º del texto fundamental, consistentes en la promoción del desarrollo social [...].

Técnicamente, los ingresos se definen como las percepciones que obtiene el Estado por la ejecución de la Ley de Ingresos de la Federación. De esta forma, para el año 2019 los ingresos previstos alcanzan un monto total de 5,838,059.7 millones de pesos, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Ingresos del Estado Mexicano 2018-2019

CONCEPTO	2018		2019	
	Ingreso estimado	Porcentaje del total	Ingreso estimado	Porcentaje del total
1 Impuestos	2,957,469.90	56%	3,311,373.40	57%
2 Cuotas y aportaciones de Seguridad Social	309,302.20	6%	343,133.40	6%
3 Contribuciones de mejoras	36.1	0%	38.3	0%
4 Derechos	46,399.50	1%	46,273.60	1%
5 Productos	6,427.10	0%	6,778.10	0%
6 Aprovechamientos	117,792.30	2%	67,228.80	1%
7 Ingresos por ventas de bienes, prestación de servicios y otros ingresos	884,070.90	17%	1,002,697.50	17%
8 Transferencias del Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo	456,793.50	9%	520,665.20	9%
9 Ingresos derivados de financiamientos	501,375.50	9%	539,871.40	9%
TOTAL (millones de pesos)	5,279,667.00	100%	5,838,059.70	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de la Ley de Ingresos de la Federación 2018 y 2019.

Los impuestos son uno de los medios principales por los que el gobierno obtiene ingresos. Tienen una gran importancia para la economía del país, ya que gracias a ellos se puede invertir en aspectos prioritarios como la educación, la salud, la impartición de justicia y la seguridad, el combate a la pobreza y el impulso de sectores económicos que son fundamentales para nuestro país. No pagarlos impide al gobierno destinar recursos suficientes para cubrir las necesidades de la sociedad (Servicio de Administración Tributaria [SAT], 2012). En efecto, las cifras de la tabla anterior así lo revelan: del total de los ingresos que recibe el Estado, 56% en 2018 y 57% en 2019 proviene de los impuestos. El análisis de ellos se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Recaudación de impuestos

Concepto	Año 2018		Año 2019	
	Millones de pesos	% del total de ingresos del Estado	Millones de pesos	% del total de ingresos del Estado
Impuestos	2,957,469.90	56%	3,311,373.40	57%
Impuesto sobre la renta	1,566,186.80	30%	1,752,500.20	30%
Impuesto al valor agregado	876,936.10	17%	995,203.30	17%
Impuesto especial sobre producción y servicios	421,776.70	8%	437,900.90	8%
Impuesto sobre automóviles nuevos	10,623.40	0%	10,739.10	0%
Impuestos al comercio exterior	47,319.70	1%	70,292.00	1%
Accesorios	31,718.10	1%	40,721.60	1%
Otros impuestos	4,726.90	0%	4,501.90	0%
Impuestos causados en ejercicios fiscales anteriores pendientes de pago	-1,817.80	0%	-485.6	0%

Fuente: Elaboración propia con datos de la Ley de Ingresos de la Federación 2018 y 2019.

Con el análisis de la información anterior, se puede establecer que los dos más importantes para la recaudación en México son el impuesto sobre la renta y el impuesto al valor agregado, ya que se de ellos proviene 30% y 17%, respectivamente, del total de los ingresos del Estado. Por otro lado, el número de contribuyentes en el padrón federal, en México, creció de 46.3 millones en 2014, a 71.8 millones en 2018, lo que significa un gran avance para la administración tributaria del país (ver Tabla 3).

Tabla 3. Universo de contribuyentes

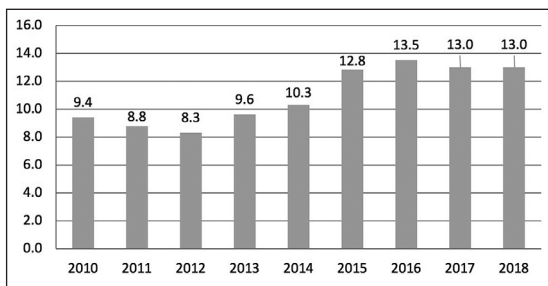
Año	Millones de contribuyentes
2010	33.5
2011	37.0
2012	38.5
2013	41.7
2014	46.3
2015	51.6

Año	Millones de contribuyentes
2016	56.8
2017	64.7
2018	71.8

Fuente: Elaboración propia con datos de los informes tributario y de gestión SAT (2018a).

La recaudación que obtiene el gobierno federal a través del pago de impuestos (ingresos tributarios) representó, al término del año 2018, 13% del Producto Interno Bruto (PIB), lo que indica que de 2012 a 2018 se incrementó 4.7% (véase Gráfico 1).

Gráfico 1. Ingresos tributarios 2010-2017

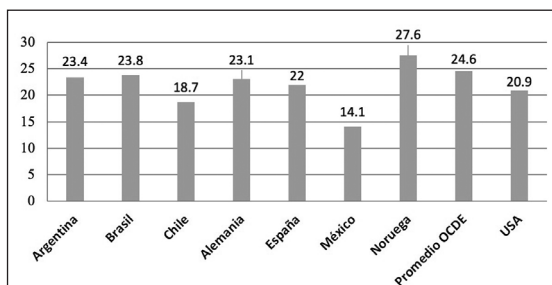


Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Estadísticas Oportunas de Finanzas Públicas.

No obstante que en el año 2016 la recaudación tributaria alcanzó su nivel más alto (significó 13.5% del PIB), “el alcance de la reforma fiscal fue limitado y quedó lejos de resolver el problema de la baja recaudación” (Fundar, Centro de Análisis e Investigación, en Saldívar, 2018). Asimismo, se califica como insuficiente a la recaudación mexicana, pues se estima que la inversión gubernamental es baja y no ha dejado de caer en los dos últimos años, por lo que el país debe redoblar esfuerzos y tomar medidas adicionales para fortalecer su capacidad fiscal (Araújo, Brys y Killmeir, 2018).

Por otro lado, se considera que México tiene que aumentar la recaudación tributaria, dado que necesita obtener recursos para financiar un mayor paquete de servicios para la población. También se enfatiza que, si bien la política fiscal se ha fortalecido en los últimos años, el país aún debe hacer frente a retos en términos de bienestar, educación, salud e infraestructura (Mello, citado por Fariza, 2018).

El Gráfico 2 muestra el comparativo de México con siete países y el promedio de la OCDE para 2017, donde se observa que México es el país con la recaudación más baja (14.1% del PIB) –considerando la recaudación total de impuestos sin incluir las contribuciones a la seguridad social–.

Gráfico 2. Comparativo de la recaudación 2017

Fuente: Elaboración propia con datos de García (2019).

De acuerdo con datos de la OCDE (2018), el generoso tratamiento en materia de deducciones personales y ganancias no imponibles, los regímenes de exención o gastos tributarios, así como los regímenes tributarios simplificados, que nacieron como *puentes* de entrada a la formalidad, se han consolidado de manera permanente en los sistemas tributarios y hoy atentan contra la equidad horizontal del sistema, en tanto signifiquen un tratamiento discriminatorio entre contribuyentes de similar capacidad contributiva.

Gastos fiscales en México

Los gastos fiscales se definen como los montos que deja de recaudar el Gobierno Federal por concepto de tasas diferenciadas, exenciones, subsidios y créditos fiscales, condonaciones, facilidades administrativas, estímulos fiscales, deducciones autorizadas, tratamientos y regímenes especiales, en los impuestos establecidos en las leyes federales en materia tributaria. Se refieren a apoyos indirectos que se otorgan a sectores económicos o contribuyentes mediante el sistema tributario y no implican una erogación de recursos o ingresos, pero sí permiten a los contribuyentes disminuir, evitar o diferir el pago de impuestos (SHCP, 2018). El Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP, 2018) estimó que para 2018 y 2019 los gastos fiscales quedarían como lo muestra la siguiente tabla:

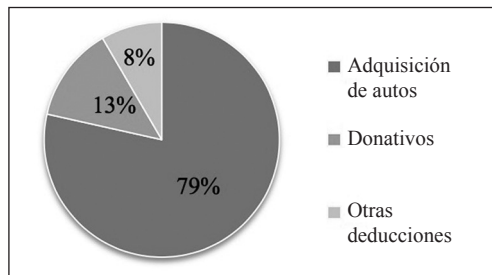
Tabla 4. Gastos fiscales en México

GASTOS FISCALES	Año 2018		Año 2019	
	Millones de pesos	% del PIB	Millones de pesos	% del PIB
1. Deducciones	20,712.00	0.0885	22,031.00	0.0885
2. Exenciones	12,001.00	0.0513	12,765.00	0.0513
3. Regímenes especiales o sectoriales	11,274.00	0.0482	11,993.00	0.0482
4. Diferimientos	21,194.00	0.0482	17,728.00	0.0713
5. Facilidades administrativas	5,029.00	0.0215	5,349.00	0.0215
6. Subsidio para el empleo	47,929.00	0.2049	50,979.00	0.2049

Fuente: Elaborado con datos de la SHCP, 2018.

Para el análisis que se realiza en este trabajo, merece especial atención los dos primeros rubros de los gastos fiscales: deducciones y exenciones. Respecto a las deducciones que reducen la base gravable del impuesto sobre la renta empresarial (ISR) se estiman en 20,712 millones de pesos para 2018 y aumentan a 22,031 en 2019, como se muestra en el Gráfico 3.

Gráfico 3. Gasto fiscal por deducciones en el ISR

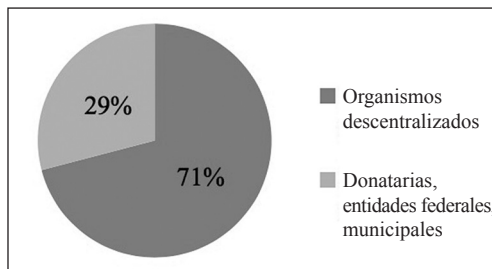


Fuente: Elaborado con datos de la SHCP, 2018.

Destacan las deducciones por la adquisición de automóviles, que representan en el año 2018, el 78.5% del gasto fiscal total por deducciones, mientras que los donativos concentran 13.1%, quedando el resto de deducciones por arrendamiento de automóviles, consumos en restaurantes y la deducción del salario a trabajadores de 65 años.

Los gastos fiscales por exenciones se muestran en el Gráfico 4.

Gráfico 4. Gastos fiscales por exenciones del ISR (donativos)



Fuente: Elaborado con datos de la SHCP, 2018.

Se observa que el monto por exenciones del ISR ascendería a 12,001 millones de pesos, de los cuales los organismos descentralizados absorberían 70.8%, y el 29.1% restante se distribuiría entre las donatarias, las entidades federativas, los municipios y los partidos políticos. El monto total de las exenciones es equivalente a 0.513% del PIB.

Instituciones privadas de enseñanza

La educación en México tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano promoviendo la honestidad, los valores y la mejora continua del proceso de enseñanza aprendizaje (Artículo 3 de la CPEUM), además será integral y contribuirá a la mejor convivencia humana con un criterio democrático, nacional, equitativo, inclusivo, intercultural y de excelencia. En la fracción VI del mismo artículo tercero se faculta a los particulares a impartir educación en todos sus tipos y modalidades, a través del otorgamiento del reconocimiento de validez oficial a los estudios que se realicen en sus planteles.

La educación se constituye como un servicio público, que puede ser impartido por:

- El Estado y organismos descentralizados.
- Sociedades o asociaciones civiles que se dediquen a la enseñanza con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios (Revoe).
- Sociedades o asociaciones civiles que se dediquen a la enseñanza sin Revoe.

Así, los particulares pueden impartir educación en todos sus tipos y modalidades, para lo cual deberán obtener previamente la autorización expresa del Estado o, en su caso, podrán obtener el reconocimiento de validez oficial de estudios (LGE, 2018, artículo 54). De acuerdo con esto, para impartir educación preescolar, primaria, secundaria, normal y para la formación de maestros de educación básica, se deberá obtener autorización del Estado. Tratándose de estudios distintos a los anteriores se podrá obtener el reconocimiento de validez oficial de estudios.

La autorización y el reconocimiento incorporan a las instituciones que los obtengan, respecto de los estudios a que la propia autorización o reconocimiento se refieren, al sistema educativo nacional, y, por tanto, la validez en toda la República de las constancias, diplomas, títulos o grados que confieren.

Régimen fiscal de las instituciones de enseñanza privada

Siendo el impuesto sobre la renta el más importante para la recaudación en México, en esta sección se analiza su ley en lo concerniente a las instituciones de educación privada.

El impuesto sobre la renta

La Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR, 2019), en su artículo primero establece que las personas físicas y morales residentes en México están obligadas al pago del impuesto sobre la renta, respecto de todos sus ingresos cualquiera que sea la ubicación de la fuente de riqueza de donde procedan.

Actualmente las instituciones de enseñanza pueden tributar en dos regímenes fiscales, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Formas de tributación de las escuelas privadas

Título de la LISR	Característica	Quiénes se consideran
1. Título II de la LISR. Régimen general de las personas morales	Son contribuyentes del impuesto sobre la renta.	Sociedades o asociaciones de carácter civil que se dediquen a la enseñanza que no cuenten con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios en los términos de la Ley General de Educación o que no tengan autorización para recibir donativos deducibles en términos de LISR.
2. Título III de la LISR. Régimen de las personas morales con fines no lucrativos	No son contribuyentes del impuesto sobre la renta.	Sociedades o asociaciones de carácter civil que se dediquen a la enseñanza. Contar con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios en los términos de la Ley General de Educación. Ser consideradas como instituciones autorizadas para recibir donativos deducibles en términos de LISR.

Fuente: Elaboración propia con base en la Ley del Impuesto Sobre la Renta vigente en 2019.

En este trabajo se analiza solo lo referente a las instituciones educativas personas morales que tributan en los términos del Título III: en el Régimen de las Personas Morales con Fines no Lucrativos. Este régimen se aplica para las personas señaladas en el artículo 79, que dispone:

No son contribuyentes del impuesto sobre la renta, las siguientes personas morales: [...] X. Sociedades o asociaciones de carácter civil que se dediquen a la enseñanza, con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios en los términos de la Ley General de Educación, [...] siempre que sean consideradas como instituciones autorizadas para recibir donativos deducibles en términos de esta Ley.

El tratamiento fiscal de las instituciones de enseñanza a lo largo del tiempo se ha ido modificando. En la Tabla 6 se presenta un análisis comparativo.

Tabla 6. Tratamiento fiscal de las instituciones de enseñanza

LISR 1981	LISR 2002	LISR 2019
Artículo 68. Las sociedades y asociaciones civiles, las sociedades cooperativas y en general las personas morales distintas de las comprendidas en el Título II de esta ley, no son contribuyentes del impuesto sobre la renta...	Artículo 93. Las personas morales a que se refieren los artículos 95 y 102 [...] no son contribuyentes del impuesto sobre la renta, salvo por lo dispuesto en el artículo 94 de esta Ley.	n/a

LISR 1981	LISR 2002	LISR 2019
<p>Artículo 70. Para los efectos del artículo 68 de esta Ley [...] Las personas morales cuyos integrantes gozarán de este beneficio son las siguientes:</p> <p>X. Sociedades o asociaciones de carácter civil que se dediquen a la enseñanza, con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios en los términos de la Ley Federal de Educación.</p>	<p>Artículo 95. Para los efectos de esta Ley, se consideran personas morales con fines no lucrativos, además de las señaladas en el artículo 102, las siguientes:</p> <p>X. Sociedades o asociaciones de carácter civil que se dediquen a la enseñanza, con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios en los términos de la Ley General de Educación, así como las instituciones creadas por decreto presidencial o por ley, cuyo objeto sea la enseñanza.</p>	<p>Artículo 79. No son contribuyentes del impuesto sobre la renta, las siguientes personas morales:</p> <p>X. Sociedades o asociaciones de carácter civil que se dediquen a la enseñanza, con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios en los términos de la LGE, así como las instituciones creadas por decreto presidencial o por ley, cuyo objeto sea la enseñanza, siempre que sean consideradas como instituciones autorizadas para recibir donativos deducibles en términos de esta Ley.</p>

Fuente: Elaboración propia con base en la Ley del Impuesto sobre la renta vigente en 1981, 2002 y 2019.

En la Tabla 7, se observan las modificaciones que han tenido los requisitos para que las instituciones privadas de enseñanza tributen en el Título III de la LISR, es decir, para ser consideradas no contribuyentes del impuesto.

Tabla 7. Requisitos para tributar en el Título III de la LISR

LISR 1981	LISR 2002	LISR 2019
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ser persona moral, Sociedad Civil o Asociación Civil dedicada a la enseñanza. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ser persona moral, Sociedad Civil o Asociación Civil dedicada a la enseñanza. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ser persona moral, Sociedad Civil o Asociación Civil dedicada a la enseñanza.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contar con autorización o reconocimiento de validez oficial de estudios (Revoe). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contar con autorización o reconocimiento de validez oficial de estudios (Revoe). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contar con autorización o reconocimiento de validez oficial de estudios (Revoe). ▪ Estar autorizada para recibir donativos deducibles.

Fuente: Elaboración propia con base en la Ley del Impuesto Sobre la Renta vigente en 1981, 2002 y 2019.

De lo anterior se concluye que las escuelas particulares por disposición legal no son contribuyentes del impuesto sobre la renta, ya que se encuentran enunciadas en forma específica en la fracción X del artículo 79 de la LISR para 2019. Esto es así desde el 1º de enero de 2014, cuando la ley actual entró en vigor. En ese momento se pone como requisito para pertenecer al Título III que estén autorizadas para recibir donativos deducibles en los términos de la LISR.

En su artículo 86, la LISR (2019) establece las obligaciones de este régimen:

- Llevar los sistemas contables.
- Expedir y recabar los comprobantes fiscales que acrediten las enajenaciones y erogaciones que efectúen.
- Presentar en las oficinas autorizadas a más tardar el 15 de febrero de cada año, declaración en la que se determine el remanente distribuible y la proporción que de este concepto corresponda a cada integrante.
- Proporcionar a sus integrantes constancia y comprobante fiscal en el que se señale el monto del remanente distribuible, en su caso.
- Retener y enterar el impuesto a cargo de terceros y exigir el comprobante respectivo.

Además de las obligaciones anteriores, por contar con la autorización para recibir donativos deducibles, tienen las obligaciones siguientes (SAT, 2018b):

- De forma irrevocable, destinar sus activos exclusivamente a los fines propios de su objeto social o fines, no pudiendo otorgar beneficios sobre el remanente distribuible a persona física alguna o a sus integrantes.
- De manera irrevocable, al momento de su liquidación, deberán destinar la totalidad de su patrimonio a entidades autorizadas para recibir donativos deducibles del impuesto sobre la renta.
- Expedir los comprobantes fiscales correspondientes por los donativos que reciban, los que deberán contener los requisitos establecidos en los artículos 29 y 29-A del Código Fiscal de la Federación.
- Presentar declaración anual a más tardar el 15 de febrero de cada año, en la que informarán al SAT de los ingresos obtenidos y de las erogaciones efectuadas.
- Destinar los donativos y sus rendimientos, única y exclusivamente, a los fines propios del objeto social de las donatarias. En ningún caso podrán dichas donatarias destinar más de 5% de los donativos que perciban para cubrir sus gastos de administración.
- Informar a las autoridades fiscales, a través de los medios y formatos electrónicos que señale el SAT, los donativos recibidos en efectivo o en moneda nacional o extranjera, así como en piezas de oro o de plata, cuyo monto sea superior a cien mil pesos.

En caso de que las organizaciones civiles autorizadas para recibir donativos deducibles incumplan con alguna de sus obligaciones fiscales, el Servicio de Administración Tributaria revocará, no renovará o perderá la vigencia de la autorización respectiva, sin perjuicio de las demás sanciones que, en su caso, procedan en los términos de las disposiciones legales. Concluyendo, las organizaciones que reciben donativos operan en México bajo la figura de personas morales con fines no lucrativos. Ellas no tienen la obligación de pagar el impuesto sobre la renta, pero sí tienen las obligaciones siguientes:

- Deben estar autorizadas por el SAT.
- Emitir facturas electrónicas y presentar información al SAT a través de medios digitales.
- Deben destinar sus activos exclusivamente a los fines propios de su objeto social.
- No pueden otorgar beneficios sobre el remanente distribuible a sus integrantes.

Deducibilidad de los donativos para el ISR

La Ley del Impuesto Sobre la Renta permite a los contribuyentes personas morales (artículo 27 LISR, 2019) y a las personas físicas (artículo 151) deducir de sus ingresos los donativos que se otorguen a instituciones de enseñanza en el ejercicio fiscal, siempre que:

- Se trate de donativos no onerosos ni remunerativos.
- La escuela sea propiedad de particulares que tengan autorización o reconocimiento de validez oficial de estudios en los términos de la LGE.
- El monto total de los donativos será deducible hasta por una cantidad que no exceda 7% de los ingresos acumulables que sirvan de base para calcular el impuesto sobre la renta a cargo del contribuyente en el ejercicio inmediato anterior a aquel en el que se efectúe la deducción.

Adicionalmente, en 2017 se emitió un decreto por el que las personas físicas podrían deducir los pagos por servicios educativos en los distintos niveles del sistema educativo, como se señala en la Tabla 9.

Tabla 9. Monto deducible por pago de colegiatura

Nivel educativo	Límite anual de deducción (pesos)
Preescolar	14,200
Primaria	12,900
Secundaria	19,900
Profesional técnico	17,100
Bachillerato o su equivalente	24,500

Fuente: Elaboración propia con información del SAT (2018c).

Esta deducción se puede realizar al cumplir con lo siguiente:

- Sean colegiaturas de sus hijos inscritos en instituciones educativas privadas con validez oficial de estudios.
- Contar con el comprobante de pago correspondiente.
- Realizar el pago mediante cheque nominativo del contribuyente, transferencia electrónica de fondos, tarjeta de crédito, de débito o de servicios. La deducción no procede si el pago fue realizado en efectivo.

Propuesta del régimen tributario para las instituciones de enseñanza privada

Perspectivas sobre el régimen tributario de las instituciones de enseñanza

A raíz de las modificaciones efectuadas a la LISR vigente hasta diciembre de 2013, respecto al tratamiento fiscal que recibían las escuelas pertenecientes al Título III de esta, surgieron opiniones encontradas.

Ríos (2013) argumentó que no solo están las instituciones, sino los socios, alumnos, empleados y, en general, un amplio sector de la sociedad, que directa o indirectamente se verían afectados con el hecho de que las escuelas particulares que no están autorizadas para recibir donativos pasaran, a partir de 2014, al Título II de la LISR.

Asimismo, considera que cuando las instituciones educativas pertenecen a personas que invirtieron sus recursos y, en algunos casos, sus bienes inmuebles en las sociedades o asociaciones, con el fin primordial de proporcionar educación, pero también de vivir de los remanentes, solicitar la autorización para recibir donativos equivale a renunciar a su patrimonio anticipadamente sin tener la posibilidad de llevarse los remanentes de las operaciones, previo pago del ISR correspondiente.

La misma autora enfatizó que las escuelas particulares, al igual que otras instituciones sociales, merecen estímulos y beneficios fiscales por el hecho de que su objetivo es proporcionar servicios de educación que el Estado debería proveer, pero cuya capacidad no es suficiente para que todos los mexicanos reciban la educación básica y mucho menos la media superior.

Asimismo, en 2014, muchos argumentos se encaminaron al hecho de que la mayoría de las escuelas tendría que hacer un ajuste a las colegiaturas, ya que los costos operativos se incrementarían, lo cual se reflejaría directamente en la economía de las familias mexicanas. También se argumentó que la mayor parte de las entidades particulares otorga prestaciones de previsión social importantes a sus colaboradores y al entrar al Título II y, además, considerando que una parte de los pagos y prestaciones exentas que se otorgan a los trabajadores no son deducibles, la mayor parte de las instituciones considerarán seriamente la disminución de estas prestaciones, debido al costo adicional que representaría continuar con ellas, lo cual se traducirá en menor calidad de vida para los colaboradores y sus familias.

En sentido opuesto a las consideraciones anteriores, Didrikson (2012) argumentó que la mercantilización de la educación superior ha alcanzado enormes niveles en el país: se pasó a la proliferación de medianos y pequeños negocios de lucro que ofrecen educación presencial, semipresencial y virtual, que han invadido el mercado sin ninguna regulación gubernamental y que para la sociedad son un verdadero problema. En los últimos veinte años, el crecimiento de la matrícula incorporada a las escuelas privadas ha sido de más de 400% y supera ya a las instituciones de educación pública, que se ha estancado y perdido vigencia.

El mismo autor argumentó que se trata de un fenómeno no controlado por parte de las autoridades, que tiene como consecuencia el engaño sobre lo que se estudia, los títulos que se obtienen, su validez en la sociedad y, sobre todo, el futuro profesional o técnico que se ofrece, que llega a ser un simple imaginario.

Para otro autor es una realidad que, durante muchos años, una serie de intereses particulares, de líderes sindicales y de los gobiernos de los estados, han distorsionado toda la lógica del sistema educativo, lo cual ha servido para distribuir beneficios. Se considera que el actual se ha convertido en un sistema de colocación de renta y salario que ha dejado a un lado los derechos de los niños (BBC, entrevista con David Calderón, 2012).

Mesa (2015), por su parte, establece que la educación superior se ha mercantilizado y considera que el gobierno no se preocupa por tal retroceso y pérdida de competitividad, ya que antes de presionar a las universidades para mejorar sus estándares, las autoridades educativas siguen autorizando la apertura de instituciones privadas que incorporan al mercado laboral egresados mal preparados que no logran encajar en un sistema económico que exige mayor adaptación, creatividad y conocimiento.

México Evalúa (2011) considera que es fundamental avanzar hacia un sistema educativo más articulado en funciones entre el sistema federal y el estatal para asegurar la transparencia en el gasto ejercido por los gobiernos locales. De igual modo, menciona que el sistema educativo en México presenta importantes deficiencias y necesita una mayor inyección de recursos para mejorar la infraestructura escolar, la calidad docente y el acceso en los niveles medio y superior. Sin embargo, es difícil imaginar que una mayor inyección de recursos al sector pueda darse en un escenario de ineficiencia y poca transparencia en el uso de estos.

Existen otros argumentos que denotan la pérdida de la confianza en las instituciones que reciben donativos, ya que, en México, aproximadamente solo uno de cada cuatro mexicanos dice confiar mucho o algo en estas instituciones (Enafi, 2008), y en ese mismo sentido se considera que alguien puede dar con las mejores intenciones a una asociación sin aparentes fines de lucro y que en la práctica los recursos se desvíen para aumentar la riqueza de quienes la integran (Martínez siguiendo a Abundis, 2015).

Escuelas de enseñanza particulares en México

Se ha estimado que en los últimos diez años el número de estudiantes inscritos en escuelas privadas se incrementó 8.52%, mientras que la matrícula en escuelas públicas creció solo 1.3%. A pesar de que el sistema público de duración básica es nueve veces mayor que el de la privada, entre los ciclos escolares 2006-2007 y 2015-2016, las escuelas privadas incorporaron 201,349 estudiantes en todo el país (Moreno, 2016).

La situación en la que se encuentra el país en materia educativa no es un tema menor. El Instituto Nacional de Evaluación de la Educación (INEE) ha señalado que el sistema educativo mexicano es uno de los más grandes del mundo y en el continente americano solo es superado por los de Estados Unidos y Brasil. Al inicio del ciclo escolar 2018-2019, había poco más de 35 millones de alumnos en 247,135 escuelas en todos los niveles educativos.

En educación básica (preescolar, primaria y secundaria), 87% de las escuelas son públicas y en ellas estaban inscritos aproximadamente nueve de cada diez alumnos de este tipo educativo. En el nivel medio superior, las escuelas públicas representan 67% del total, y en la educación superior solo 28% son públicas y atienden a siete de cada diez estudiantes de este nivel, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 10. Dimensión del sistema educativo 2018

Tipo educativo	PRIVADAS		PÚBLICAS		TOTAL	
	Escuelas	Alumnos	Escuelas	Alumnos	Escuelas	Alumnos
PREESCOLAR	14,607	705,052	74,332	4,226,934	88,939	4,931,986
PRIMARIA	9,027	1,313,096	88,526	12,824,766	97,553	14,137,862
SECUNDARIA	5,163	590,143	34,102	6,120,702	39,265	6,710,845
MEDIA SUPERIOR	5,803	961,768	11,920	4,166,750	17,723	5,128,518
SUPERIOR	2,641	1,486,820	1,014	2,943,428	3,655	4,430,248
TOTAL	37,241	5,056,879	209,894	30,282,580	247,135	35,339,459
PORCENTAJE	15%	14%	85%	86%	100%	100%

Tipo educativo	PRIVADAS		PÚBLICAS	
	Escuelas	Alumnos	Escuelas	Alumnos
EDUCACIÓN BÁSICA	13%	10%	87%	90%
MEDIA SUPERIOR	33%	19%	67%	81%
SUPERIOR	72%	34%	28%	66%

Fuente: Instituto Nacional de Evaluación de la Educación (2018) y Secretaría de Educación Pública.

A manera de conclusión, las estadísticas gubernamentales muestran lo siguiente:

- Aproximadamente 96 de cada 100 mexicanos de entre 3 y 14 años asisten a la escuela en los tres niveles de educación básica (preescolar, primaria y secundaria). 90% acude a escuelas públicas y 10% a escuelas privadas.
- 74.2% de los mexicanos de entre 15 y 17 años cursa alguno de los cuatro niveles de la educación media superior (bachillerato general, bachillerato tecnológico, profesional técnico y profesional técnico bachiller). De ellos, 19% acude a escuelas privadas.
- 28% de los jóvenes de entre 18 y 23 años cursa alguno de los cuatro niveles de educación superior (técnico superior universitario, normal licenciatura, licenciatura universitaria y tecnológica, y posgrado); 34% son atendidos por instituciones privadas.
- Existe mayor cantidad de escuelas privadas de educación superior (2,641) que de escuelas públicas (1,014).

Propuesta de régimen tributario

El Poder Ejecutivo ha detectado debilidades en materia de ingresos públicos relacionados con una baja recaudación tributaria, inequidad en el sistema impositivo, altos costos administrativos para cumplir con las obligaciones fiscales de las empresas, informalidad y falta de actualización en el cobro de derechos, entre otros.

La SHCP estima que la limitada capacidad financiera del Estado es producto de la baja recaudación de ingresos tributarios en los tres órdenes de gobierno, asimismo se debe a las

ineficiencias del sistema tributario. Adicionalmente, el gobierno federal ha reconocido la necesidad de incluir medidas extrafiscales.

Esto se traduce en la baja generación de ingresos públicos, con la consiguiente limitada capacidad financiera para atender necesidades prioritarias de la población. Si bien la reforma de 2014 atiende esta causa a través de la eliminación de diversos regímenes especiales y deducciones, hasta la fecha se hace necesario eliminar los beneficios de los que gozan las instituciones de enseñanza privada.

La propuesta va encaminada a proporcionar una oportunidad para incrementar la recaudación en el país. Se pretende tal incremento mediante un cambio en cuanto al tratamiento que reciben actualmente las instituciones de enseñanza privada. Este cambio consiste en trasladar estas instituciones, que actualmente se encuentran contempladas en el Título III de la LISR como Personas Morales con Fines No Lucrativos (artículo 79, fracción X LISR) al Título II, al Régimen General de las Personas Morales, lo que implicaría que se les quite la exención del impuesto sobre la renta y lo pagaran como todos los contribuyentes.

Siendo de esta forma, las sociedades y asociaciones civiles que se dediquen a la prestación de servicios de enseñanza deberían acumular la totalidad de los ingresos, obtenidos en efectivo, bienes, servicios y crédito hasta que se cobre el precio o la prestación pactada (artículo 17 LISR).

También se propone que la recaudación adicional que se obtendría con las modificaciones señaladas podría destinarse al gasto público educativo, ya que el financiamiento del sistema educativo, de acuerdo con el CIEP (2018), corresponde en 86.7% a recursos públicos y 13.3% a privados, lo cual implica que la mayor parte del gasto en educación corre a cargo del gobierno federal. Con esta propuesta, el sector privado contribuiría, indirectamente, en mayor medida.

El financiamiento educativo, de acuerdo con México Evalúa (2011), no es suficiente, ya que a pesar de que el gasto público educativo puede ser considerado alto, en términos absolutos, el país requiere mayores inversiones.

El Coneval (2018) dio a conocer los retos principales para que México avance en garantizar el pleno del derecho a la educación, entre ellos:

- Incrementar la disponibilidad de instituciones en educación media superior y fomentar el acceso y permanencia de los estudiantes en mayor situación de vulnerabilidad.
- Mejorar la infraestructura educativa para garantizar condiciones óptimas de aprendizaje a todos los titulares del derecho.
- Disminuir las inequidades en el acceso y disfrute del derecho entre grupos de población.
- Asegurar que la calidad de la educación sea igualitaria entre la población que asiste a distintos tipos de escuelas.
- Mejorar el aprovechamiento escolar de los alumnos.
- Implementar estrategias encaminadas a mejorar la formación docente, así como las prácticas educativas.

Para que el sistema educativo logre los resultados esperados, se requiere recursos, los cuales deben estar vinculados con la búsqueda de mejor calidad y equidad educativa, y hasta ahora han sido insuficientes:

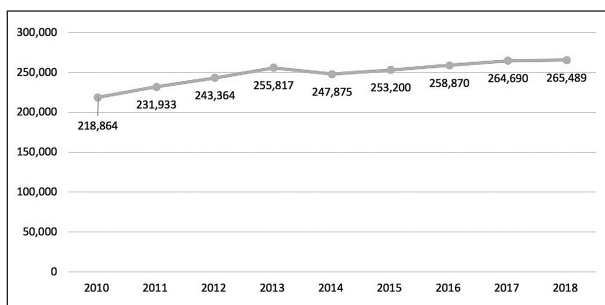
En México, el gasto nacional en educación (público y privado) en 2016 era de 6.8% del Producto Interno Bruto (PIB). El gasto público representaba solo 4.9% del PIB, equivalente a 18.7% del gasto federal programable, cantidades por debajo de las recomendaciones de organismos internacionales. Además, el gasto por alumno es significativamente menor en México en comparación con el resto de los países miembros de la OCDE (Coneval, 2018).

En la actualidad, se han hecho intentos por estimar el impacto en la recaudación que tendría la propuesta que se realiza en este trabajo, sin embargo, se desconoce a ciencia cierta el monto de los ingresos que las escuelas privadas reportan al SAT, sus gastos y el volumen de sus operaciones.

Al respecto se realizó una consulta al Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI) acerca de las instituciones de enseñanza reguladas por el Título III de la LISR. Al no obtener respuesta a la fecha, se puede concluir que se desconoce el monto de los ingresos declarados, teniendo como único referente el reporte de donatarias emitidas por el SAT. Asimismo, tampoco se tiene un dato específico del número de instituciones existentes, dado que en muchos casos hay dos o más planteles.

No obstante, se ha encontrado información que puede dar una idea de este asunto. De acuerdo con datos del Sistema de Administración Tributaria (SAT, 2017), en México existen, hasta el primer bimestre de 2018, alrededor de 265,489 contribuyentes registrados en el Régimen Fiscal de Personas Morales con fines no lucrativos (Título III de la LISR). De ellas, 12,756 son donatarias autorizadas, siendo 1,385 organizaciones dedicadas a la enseñanza, de las cuales 75% se encuentra en el Estado de México. El Gráfico 5 muestra el número de organizaciones no lucrativas establecidas en el país.

Gráfico 5. Personas morales sin fines de lucro en México



Fuente: Elaborada con base en los datos emitidos por el SAT (2017).

Por otro lado, con respecto a las donaciones provenientes del país y del extranjero, el SAT (2017), en su reporte de donatarias autorizadas, informa que recibieron un total de \$ 42,518,206,097, de los cuales 88.25% corresponden a donativos en efectivo y 11.75% a donativos en especie.

De acuerdo con el mismo reporte, las donatarias autorizadas del Estado de México recibieron donativos por un monto de \$ 3,582,243,808 distribuido de la siguiente forma:

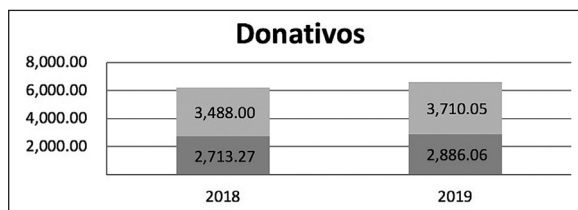
Tabla 11. Donativos recibidos por las donatarias del Estado de México

Tipo de organización	Monto de los donativos
Asistenciales	2,896,860,383
Educativas	326,427,662
De investigación científica	15,593,246
Culturales	116,404,373
Becantes	13,974,280
Ecológicas	11,984,624
De especies en protección y en peligro de extinción	1,974,858
Apoyo económico de otras donatarias autorizadas	192,809,788
Obras o servicios públicos	515,035
Propietarias de bibliotecas privadas con acceso al público en general	735,630
Organizaciones para el Desarrollo Social	4,963,929
Total donativos recibidos en el Estado de México	\$ 3,582,243,808

Fuente: Elaboración propia con base en reportes del SAT (2017).

Al respecto de la tabla anterior, las instituciones educativas recibieron \$ 326,427,662 como donativos. Si se aplicara un porcentaje de remanente de 50% y considerando la tasa actual para el impuesto sobre la renta (30%), el monto a recaudar llegaría a una cifra aproximada de 49,000 millones de pesos.

Por otro lado, de acuerdo con los datos contenidos en el presupuesto de gastos fiscales 2018-2019, es posible determinar que en 2018 se dejó de percibir por concepto de donativos 5,599.33 millones de pesos, cifra que se contempla que aumente poco más de 28% para 2019, llegando a 7,198 millones de pesos (ver Gráfico 6).

Gráfico 6. Presupuesto de gastos fiscales 2018 y 2019 por donativos

Fuente: Elaboración conforme al presupuesto de gastos fiscales (SHCP, 2018).

Finalmente, es preciso considerar la información del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval, 2018), que es un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal encargado de generar información objetiva sobre la situación de la política social y la medición de la pobreza en México que permita mejorar la toma de decisiones en la materia. Con respecto al informe de evaluación 2018, se concluyen los siguientes aspectos:

- La educación es un derecho esencial para el ejercicio de otros derechos humanos, pues tiene un efecto directo en el acceso al derecho al trabajo, además una mejor educación genera conocimientos y hábitos necesarios para mejorar las elecciones personales que repercuten positivamente en la convivencia social.
- El presupuesto dirigido a la educación posibilitó que en el ciclo 2016-2017 la tasa neta de escolarización alcanzara 98.4% para primaria y 86.2% para secundaria.
- El gasto federal en educación, que representa 4.3% del PIB, se concentra en la educación básica (56.4%), seguido de la educación superior (23.2%), la media superior (12.3%) y otros rubros (8.1%), incluyendo la capacitación para el trabajo, la educación para adultos, la cultura y el deporte, así como los gastos de la administración central.

Conclusiones

En los últimos años se ha calificado como insuficiente a la recaudación mexicana. También se ha estimado que la inversión gubernamental es baja y no ha dejado de caer. Por tanto, el país debe redoblar esfuerzos y tomar medidas para fortalecer su capacidad fiscal.

Diversos organismos internacionales han considerado necesario que México tome medidas para aumentar la recaudación tributaria, dado que el país necesita obtener recursos para financiar un mayor paquete de servicios para la población. La OCDE considera que México requiere un fortalecimiento del ISR y recomienda la reducción de tratamientos preferenciales y las deducciones permitidas.

La baja recaudación en el país persistirá si se continúan con las exenciones, tasas reducidas y tratamientos preferenciales. México cuenta con una de las cifras más bajas en materia de recaudación tributaria, incluso comparándola con países de América Latina.

Un incremento en la recaudación tributaria garantiza mayor desarrollo económico nacional, y dado que los impuestos son los medios principales de obtención de ingresos, resulta trascendental la implementación y modificación de políticas en materia fiscal, ya que no pagar impuestos impide el destino de recursos suficientes para la cobertura de necesidades sociales. El gasto público constituye el principal instrumento para la implementación de políticas públicas y, por lo tanto, la obligación de contribuir en este de manera proporcional y equitativa, atendiendo los principios tributarios dictados por la legislación, constituye la base primordial de una buena recaudación.

Las sociedades y asociaciones civiles dedicadas a la enseñanza tienen diversos beneficios de carácter fiscal, dadas las exenciones y los tratamientos preferenciales implican un mayor gasto tributario para el sistema mexicano, representando un monto considerable que se deja de recaudar y que bien pudiera ser destinado a atender las prioridades del sistema educativo.

No obstante, las diversas modificaciones en materia fiscal implementadas tras las reformas de 2014, la recaudación en México continúa siendo baja, y por lo tanto es recomendable una modificación a la LISR, dado que los tratamientos y regímenes actuales se traducen como un tratamiento discriminatorio e inequitativo.

A pesar de que en el presupuesto de gastos tributarios se estipulan los montos que el Estado deja de recaudar por distintos conceptos, no es posible determinar con exactitud el correspondiente a donativos efectuados a instituciones educativas, dado que el mismo presupuesto agrupa y generaliza los conceptos.

Los reportes emitidos por el SAT correspondientes a donatarias autorizadas constituyen el único referente de ingresos recibidos; sin embargo, resulta insuficiente. Tratándose de instituciones educativas, la autorización para recibir donativos, solicitada tras la reforma de 2014, aunada a la exención en el pago de ISR, debería ser analizada, ya que si bien es responsabilidad del Estado cubrir la necesidad en educación, también es menester que los particulares contribuyan en mayor medida con al gasto público educativo.

Tras las diversas opiniones en contra del cambio efectuado a las instituciones educativas, podemos concluir que si bien ofrecen y cubren una necesidad que el Estado no alcanza a cubrir, no deberían estar exentas de pago, ya que en la sociedad existen muchas más instituciones que cubren otras necesidades y sí efectúan pago de impuestos.

Las modificaciones fiscales aquí propuestas sobre instituciones de educación privada representan, actualmente, una oportunidad para el Estado, que incrementaría la recaudación que podría destinarse al gasto en educación y ayudar a alcanzar los parámetros internacionales de gasto en el rubro.

Referencias

- Ablanedo, I., Layton, M. y Moreno, A. (2008). *Encuesta Nacional sobre Filantropía y Sociedad Civil (ENAFI): Capital Social en México*. Recuperado de <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/1213/1/Encuesta%20Nacional%20sobre%20Filantrop%c3%ada%20y%20Sociedad%20Civil%20%28ENAFI%29.pdf>
- Araújo, S., Brys y Killmeier, K. (2018). Fortalecimiento de la política fiscal en México. *Getting it Right: Prioridades estratégicas para México*. doi: <https://doi.org/10.1787/9789264292871-3-es>.
- Auditoría Superior de la Federación (ASF) (2016). *Introducción al Sistema Fiscal Mexicano*. Recuperado de https://www.asf.gob.mx/uploads/61_Publicaciones_tecnicas/2_Introduccion_al_Sistema_Fiscal_Mexicano.pdf
- Cámara de Diputados (2002). *Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR)*. Recuperada de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lisr/LISR_abro.pdf
- Cámara de Diputados (2018). *Ley de Ingresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2018*. Recuperado de www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lif_2018.htm
- Cámara de Diputados (2019). *Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR)*. Recuperada de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_301116.pdf
- Cámara de Diputados (2019). *Ley de Ingresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2019*. Recuperado de www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIF_2019_281218.pdf
- Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (2018). *Análisis al presupuesto de gastos fiscales*. Recuperado de <http://www.cefp.gob.mx/publicaciones/documento/2018/cefp0262018.pdf>
- Centro de Investigación Económica y Presupuestaria (CIEP) (2018). *Gasto público para una educación de calidad*. Recuperado de <https://gastoeducativo.ciep.mx/Gasto-publico-para-una-educacion-de-calidad.pdf>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2018). *COMUNICADO DE PRENSA No. 22*. Recuperado de <https://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/Comunicadosprensa/Documents/Comunicado-22-Diagnostico-Educacion-2018.pdf>
- Didriksson, A. (2012). *Mercantilización educativa*. Recuperado de <http://www.proceso.com.mx/?p=296144>
- Diario Oficial de la Federación (2018). *Ley General de Educación (LGE)*. Recuperado de https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley_general_educacion.pdf
- Diputados gobierno de México (2018). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)*. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_270818.pdf
- Entrevista con David Calderón (19 de diciembre de 2012). México no sabe cuántas escuelas tiene. *BBC*. Recuperado de https://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/12/121218_mexico_escuelas_educacion_reforma_pena_nieto_maestro_snte_an

- Fariza, I. (2018). *OCDE recomienda a México la creación de un impuesto sobre herencias*. Recuperado de https://elpais.com/economia/2018/03/14/actualidad/1521039906_060866.html
- García, A. (2019). *Comparativo de recaudación*. Principales impuestos. Recuperado de <https://ciep.mx/comparativo-de-recaudacion-principales-impuestos/>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2018). *Estructura y dimensión de la educación obligatoria*. Recuperado de <https://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/1/243/P11243.pdf>
- Martínez, E. (26 de mayo de 2015). Donaciones, altruismo de deducible de impuestos. *El financiero*. Recuperado de <https://www.elfinanciero.com.mx/mis-finanzas/donaciones-altruismo-de-deducible-de-impuestos>
- Mesa, J. (2015). *Mercantilización de la educación superior*. Recuperado de <http://www.ucauhtemoc.edu.mx/site/blog/?p=924>
- México Evalúa (2011). *10 Puntos para entender el Gasto Educativo en México*. Recuperado de https://www.mexicoevalua.org/wp-content/uploads/2016/05/MEX_EVA-INHOUS-GASTO_EDU-LOW.pdf
- Moreno, T. (21 de agosto de 2016). Crece matrícula en escuelas privadas. *El universal*. Recuperado de <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/nacion/politica/2016/08/21/crece-matricula-en-escuelas-privadas>
- OCDE (2018). Getting it right; Prioridades estratégicas para México. *Editions OCDE*. doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264292871-es>
- Rios, V. (2014). Cambio en el Régimen Fiscal de escuelas particulares. *Revista contaduría pública*. Recuperado de <http://contaduriapublica.org.mx/cambio-en-el-regimen-fiscal-de-escuelas-particulares/>
- Saldívar, B. (29 de noviembre de 2018). Ingresos tributarios con Peña Nieto pasaron de 8.3 a 12.9% del PIB. *El economista*. Recuperado de <https://www.economista.com.mx/economia/Ingresos-tributarios-con-Pena-Nieto-pasaron-de-8.3-a-12.9-del-PIB-20181129-0118.html>
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (s. f.). *Estadísticas de Educación superior*. Recuperado de <https://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/EBESNACIONAL2016-2017.aspx>
- Secretaría de Gobernación (1981). *Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR)*. Recuperado de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4862904&fecha=30/12/1980
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) (2018). *Presupuesto de gastos fiscales 2018*. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/340>
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) (s. f.). *Estadísticas Oportunas de Finanzas Públicas*. Recuperado de http://www.shcp.gob.mx/POLITICAFINANCIERA/FINANZASPUBLICAS/Estadísticas_Oportunas_Finanzas_Publicas/Paginas/unica2.aspx
- Semanario Judicial de la Federación (2009). *Tesis 1a./J. 65/2009*. Recuperado de https://sjf.scjn.gob.mx/SJFSist/Paginas/DetalleGeneralV2.aspx?Epoca=1e3e1fdfd8fcfd&Apendice=1fffdfccfcff&Expresion=&Dominio=Rubro,Texto,Precedentes,Localizacion&TA_TJ=&Orden=1&Clase=DetalleTesisBL&NumTE=9&Epp=20&Desde=-100&Hasta=100&Index=0&InstanciasSeleccionadas=6,1,2,3,4,5,50,7&ID=166907&Hit=5&IDs=2000202,161085,162503,164802,166907,167419,179423,190238,206613&tipoTesis=&Semanario=0&tabla=&Referencia=THE_TESIS&Tema=4685
- Servicio de Administración Tributaria (SAT) (2012). *Por qué pagar impuestos*. Recuperado de http://www2.sat.gob.mx/sitio_internet/6_880.html
- Servicio de Administración Tributaria (SAT) (2017). *Informe de Donatarias Autorizadas 2017*. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/259242/Reporte_de_Donatarias_Autorizadas_2017.pdf
- Servicio de Administración Tributaria (SAT) (2018 a). *Informe tributario y de gestión*. Recuperado de http://omawww.sat.gob.mx/gobmtransparentia/Paginas/documentos/itg/ITG_4totrimestre2018_190215.pdf
- Servicio de Administración Tributaria SAT (2018 b). *Principales obligaciones fiscales de las donatarias autorizadas*. Recuperado de <https://www.sat.gob.mx/consulta/70078/conoce-las-principales-obligaciones-fiscales-de-las-donatarias-autorizadas>
- Servicio de Administración Tributaria SAT (2018 c). *Informe tributario y de gestión*. Recuperado de http://omawww.sat.gob.mx/fichas_tematicas/declaracion_anual/Paginas/estimulo_fiscal_2017.aspx

CAPÍTULO VIII

EFFECTO FINANCIERO EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL DE LA BMV POR LA TRANSICIÓN DEL RÉGIMEN DE CONSOLIDACIÓN FISCAL AL RÉGIMEN OPCIONAL EN 2014

Marcela Jaramillo Jaramillo
Francisco Jaimes Millán
Nadia Janeth González Cruz

Introducción

La consolidación fiscal tiene su origen en 1886, en Estados Unidos, país considerado pionero en la materia, pues fue el primero que generó estados financieros consolidados. Dados los resultados, este régimen se expandió a otros países. Sin embargo, en cada uno de dichos países se han hecho cambios, adecuaciones, pero no la eliminación total de la consolidación (Reyes y Hernández, 2013).

En el caso de México, en 1925 se promulgó el artículo 57 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR), en el que se establece que varias sociedades con una relación de negocio podían fusionar su contabilidad y administración, para liquidar juntas como si fuera un solo informe, con permiso de la Secretaría de Hacienda. En 1982 se incorporó el régimen de consolidación fiscal, con el fin de incrementar la competitividad a escala internacional y eliminar el decreto de estímulos a las sociedades y unidades de fomento (Chávez, 1991).

En 1999 surgió un cambio importante por el que se limitó la consolidación a 60% de la participación accionaria, generando distorsiones en el régimen de consolidación. En 2000 y 2001, las controladoras puras gozaron del beneficio de no revertir sus pérdidas fiscales en estos ejercicios. El Servicio de Administración Tributaria (SAT) reportó en 2009 que 400 grupos empresariales generaron 1.7% de impuestos. Con base en el dato anterior, el régimen de consolidación fue reformado para que el diferimiento fuera de cinco a diez años con el objetivo de captar más contribuyentes (PwC, 2013).

El régimen de consolidación fiscal llegó a su fin el 31 de diciembre de 2013, después de cuarenta años en vigor otorgando beneficios. El presidente Enrique Peña Nieto anunció su propuesta fiscal, en la que solo beneficiaría a algunos grupos empresariales que contaran con los requisitos señalados.

El 1° de enero de 2014 entró en vigor el régimen opcional para grupos de sociedades (en lo sucesivo régimen de integración). Este cambio generó un desequilibrio entre los sectores y empresas que tributaban en el régimen mencionado. Puede decirse que el más afectado sería el sector industrial.

Resulta interesante el uso de indicadores financieros para medir el impacto en la información de las empresas y ver la sensibilidad de las empresas a la incertidumbre del mercado. Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo determinar el impacto financiero por

la transición del régimen de consolidación fiscal 2013 al régimen de integración en las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores del sector industrial subsector construcción.

Esta investigación se hará utilizando la metodología cuantitativa, de carácter descriptivo, ya que se interpretarán los resultados obtenidos en las razones financieras de rentabilidad, endeudamiento y liquidez. Adicionalmente, se determinará el efecto en el impuesto sobre la renta para calificar el efecto como positivo o negativo. La muestra está conformada por 18 empresas del sector industrial que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), de las cuales de solo diez se pudo obtener información completa para la determinación de los indicadores. La información recolectada es del periodo de 2013 a 2016, con el fin de calcular las razones financieras y con esto determinar el impacto positivo o negativo que tuvo la eliminación de la consolidación fiscal en este sector y la entrada del régimen opcional para grupos y sociedades, llamado régimen de integración a partir del 1º de enero de 2014. El trabajo, después de la introducción, se estructura en cuatro apartados. En el primero, se abordan antecedentes y aspectos teóricos del régimen de consolidación. En el segundo, se describe la clasificación de las empresas del sector industrial que tributaban bajo este régimen y que cotizaban en la BMV. En el tercero, se presentan los principales indicadores financieros que utilizan las empresas para medir el efecto generado por la transición del régimen de consolidación fiscal al régimen opcional para grupos de sociedades (o régimen de integración). En el cuarto, se muestran los resultados de la rentabilidad, endeudamiento, liquidez y prueba del ácido, así como el incremento o decremento del ISR. Por último, se detallan las conclusiones, se muestran las referencias y se incluye el resumen curricular de los autores de la investigación.

La consolidación internacional, recorrido histórico

Para la competitividad en un mercado global se considera que la consolidación fiscal es un atractivo para la inversión extranjera. La historia de la evolución de los estados financieros consolidados es a partir del desarrollo de las sociedades *holding*, es decir, de aquellas que llevan la administración de un conjunto de empresas dedicadas a diversas actividades económicas o industriales.

La elaboración de estados consolidados se inició en Estados Unidos con la realización del balance consolidado más antiguo, formulado por la Cotton Oil Trat, en el ejercicio de 1886. En 1919, la Bolsa de Nueva York admitió con carácter oficial la utilización de los estados financieros consolidados.

En Europa, el primer país que se incorporó a la corriente de la consolidación fue Reino Unido; en Alemania, en 1985 surgieron las primeras exigencias legales sobre el tema con la ley de sociedades anónimas; y en España, en 1982, los antecedentes quedan prácticamente reducidos a las normas sobre información de las cuentas de los grupos de sociedades, aunque en los últimos años ha tenido cambios muy significativos relacionados con el sistema contable, refiriéndose tres etapas importantes:

1. Se introdujo la obligatoriedad para los grupos consolidados cotizados de emitir sus cuentas anuales aplicando las NIIF.
2. Se aprobó el Plan General de Contabilidad, aplicable no solo para las empresas cotizadas (estados financieros individuales), sino también a la mayor parte de sociedades españolas que no tenían contacto con las normas internacionales.
3. Última etapa, se aprobaron las Normas para la Formulación de las Cuentas Anuales Consolidadas (Nofcac).

A partir de 2014, en la Unión Europea, la NIIF 11, con aplicación obligatoria desde enero de 2014, modifica la consolidación de los acuerdos conjuntos.

La consolidación fiscal en México

En México, en 1992 inició la vigencia del Boletín B-8 de estados consolidados y combinados, y en 2007 entró en vigor el Boletín B-7 Adquisiciones de negocios.

En 2014, en la exposición de motivos de la reforma fiscal se propuso eliminar el régimen de consolidación, por considerar que era preferente y generaba inequidad, además de ser un proceso complejo para el cumplimiento y control de los impuestos para el contribuyente y para la autoridad.

Es importante mencionar que algunas organizaciones buscan su crecimiento de manera vertical y otras de manera horizontal. El primero es cuando una empresa crece dentro de su misma actividad ampliando su producción o diversificando sus productos en divisiones o sucursales. El segundo, el horizontal, es cuando se constituyen nuevas empresas o se adquieren otras por diversas circunstancias.

Cuando una empresa crece de manera vertical, la suma de las utilidades o pérdidas se observa de inmediato. Por su parte, para las que crecen de manera horizontal es necesario crear un órgano de control que invierte en diversos entes económicos, dando origen a la consolidación financiera y, en la medida en que el Estado lo permita, a la consolidación fiscal (Rangel, Confalonieri y Bernache, 2013).

Razones para la eliminación del régimen de consolidación y objetivos del régimen opcional para grupos de sociedades

Las principales razones que se expusieron en la iniciativa de reforma fiscal para eliminar el régimen de consolidación fiscal son las siguientes:

1. El régimen se consideraba confuso y complejo, derivado de las diversas modificaciones que había sufrido.
2. Los mismos cambios lo habían hecho difícil de fiscalizar.
3. Se requería una especialización técnica tanto para el manejo de sus diferentes conceptos como para revisar sus efectos.
4. Se consideraba que tenía muchos privilegios, que a la vez generaban inequidad, incumpliendo así con uno de los principios que deben tener las contribuciones.

En esta misma iniciativa se plantea un nuevo régimen denominado Régimen opcional para grupos de sociedades, que tiene los siguientes objetivos:

1. Brindar condiciones fiscales propicias para atraer la inversión extranjera.
2. Reducir, mediante un esquema sencillo, las posibilidades de elusión y evasión fiscal, así como obtener efectos positivos en la recaudación y lograr un control eficiente y fiscalización de este régimen.
3. Favorecer a los grupos de empresarios.

En el nuevo régimen, también conocido como régimen de integración, se establece que las sociedades que reúnan los requisitos podrán ser consideradas como integradoras e integradas.

Empresas que tributan bajo el régimen de consolidación fiscal y que cotizan en la BMV: cambio al régimen de integración

La Bolsa Mexicana de Valores, Sociedad Anónima Bursátil de Capital Variable (S.A.B. de C.V.), es una entidad financiera que opera por concesión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con apego a la Ley del Mercado de Valores. Tiene más de 120 años de historia e integra empresas que en conjunto ofrecen servicios integrales para facilitar la operación y postnegociación del mercado de valores y derivados en México, apoyada por una moderna infraestructura de vanguardia en todas sus empresas (BMV, 2018).

La importancia de una bolsa de valores para nuestro país y todo el mundo es que son instituciones que las sociedades establecen en su propio beneficio. A ellas acuden los inversionistas buscando una opción para proteger y acrecentar su ahorro financiero, aportando recursos que, a su vez, permiten, tanto a empresas como a gobiernos, financiar proyectos productivos y de desarrollo, que generan empleos y riqueza en beneficio del país.

Las bolsas de valores son mercados organizados que contribuyen a que esta canalización de financiamiento se realice de manera libre, eficiente, competitiva, equitativa y transparente, atendiendo a ciertas reglas acordadas previamente por todos los participantes en el mercado. En este sentido, la BMV ha fomentado el desarrollo de México, ya que, junto con las instituciones del sector financiero, ha contribuido a canalizar el ahorro hacia la inversión productiva, fuente del crecimiento y del empleo en el país.

El nuevo esquema de clasificación sectorial que la BMV utilizará para reclasificar a las emisoras listadas en su registro fue desarrollado en forma conjunta con el Comité Técnico de Metodologías de la BMV, incorporando la opinión y las recomendaciones del Comité de Análisis de la Asociación Mexicana de Intermediarios Bursátiles, A.C. (AMIB). La nueva estructura de clasificación consideró esquemas que marcan la pauta a nivel internacional y que son utilizados por otras bolsas de valores.

Clasificación de las empresas de acuerdo con la BMV. Análisis del sector industrial

Según la BMV (2018), la nueva clasificación permite homologar las emisoras con estándares internacionales, de tal manera que es posible una comparación más precisa con emisoras similares en otros mercados, a la vez que se establecen segmentos y grupos más especializados para facilitar los estudios y análisis comparativos.

La nueva estructura considera cuatro niveles de clasificación, incorporando un total de diez sectores, 24 subsectores, 78 ramos y 192 sub-ramos. La estructura del primer nivel está integrada por los siguientes sectores:

1. Energía
2. Materiales
3. Industrial
4. Servicios y bienes de consumo no básico
5. Productos de consumo frecuente
6. Salud
7. Servicios financieros
8. Tecnología de la información
9. Servicios de telecomunicaciones
10. Servicios públicos

El sector industrial se integra con cuatro subsectores: bienes de equipo, suministros y servicios comerciales, transportes y construcción; y de ellos se derivan cuarenta ramos.

El subsector de la construcción se integra con los ramos de construcción de viviendas, construcción e ingeniería y desarrollos inmobiliarios.

En el Cuadro 1, se muestran las 18 empresas que se encuentran en este ramo y que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores en 2018.

Cuadro 1: Empresas del sub-ramo construcción listadas en la BMV, 2018

No.	Clave	Razón Social
1.	ARA	Consortio Ara S.A.B. de C.V.
2.	ARISTOS	Consortio Aristos S.A.B. de C.V.
3.	CADU	CORPOVAEL S.A.B. de C.V.
4.	DINE	DINE, S.A.B. de C.V.
5.	GEO	Corporación GEO S.A.B. de C.V.
6.	GMD	Grupo Mexicano de Desarrollo S.A.B.
7.	HOMEX	Desarrolladora HOMEX S.A.B. de C.V.
8.	ICA	Empresas ICA S.A.B. de C.V.
9.	IDEAL	Impulsora del Desarrollo y el Empleo en América Latina S.A.B. de C.V.
10.	OHLMEX	Obrascon Huarte Lain S.A.B. de C.V.
11.	PINFRA	Promotora y Operadora de Infraestructura, S.A.B. de C.V.
12.	VESTA	Coporación inmobiliaria VESTA, S.A.B. de C.V.
13.	VINTE	VINTE Viviendas Integrales S.A.B. de C.V.
14.	GICSA	Grupo GICSA S.A.B. de C.V.
15.	JAVER	Servicios Corporativos JAVER S.A.B. de C.V.
16.	PLANI	PLANIGRUPO LATAM S.A.B. de C.V.
17.	SARE	SARE HOLDING S.A.B. de C.V.
18.	URBI	URBI Desarrollos Urbanos

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la BMV (2018).

Consideraciones teóricas sobre la consolidación: estudios previos

Como ya se mencionó, en diversos países se ha eliminado la consolidación fiscal; sin embargo, para algunos especialistas en el tema, estos cambios han provocado una serie de contradicciones, por citar algunos ejemplos: el análisis que realizó Llopis (2018) en el régimen español de consolidación fiscal conduce a un resultado incongruente con la realidad económica, con la normatividad contable en la materia y con la concepción del grupo como ente unitario susceptible de imposición.

En México, Rendón (2013) investigó sobre la importancia de pertenecer al régimen de consolidación fiscal. El 47.45% de los grupos transnacionales optó por pagar sus impuestos por el régimen de consolidación fiscal, mientras que 43.05% de los grupos de empresas no han manifestado desconsolidar su información, y concluye que la eliminación del régimen de consolidación fiscal no representará un incremento en la recaudación porque estos impuestos serán recaudados en el corto plazo, y, al eliminar el diferimiento del pago del ISR, se traduce en una desventaja competitiva internacional ante los países que sí permiten la aplicación del régimen.

Figueredo (2004), por su parte, demostró la factibilidad de aplicar la consolidación de estados financieros en el sector cooperativo de Venezuela, a la vez que se acompañó la demostración práctica con una propuesta de lineamientos procedimentales que se aspira que sea estudiada por las autoridades de la contaduría y por las autoridades fiscales.

De acuerdo con González (2011), en su análisis de la reforma aprobada para 2010 respecto al régimen de consolidación fiscal, la reforma aprobada en ese año por el Congreso de la Unión es contraria al origen y finalidades del régimen de consolidación fiscal, puesto que pretende que las empresas que cuentan con autorización para determinar su resultado fiscal consolidado paguen el impuesto como si no hubieran contado con dicha autorización y, por ende, como si se tratara de sociedades individuales, que no forman parte de un grupo empresarial.

La toma de decisiones a través de la información financiera

Las empresas están en constante toma de decisiones, algunas más relevantes que otras, algunas inmediatas y otras que pueden esperar, pero lo cierto es que todas ellas se toman a partir de información (De La Hoz, Ferrer y De La Hoz, 2008), y que, a mayor calidad de esta, mayor calidad tendrán las medidas que se tomen ante situaciones determinadas.

Entre las herramientas que se utilizan en las empresas para la toma de decisiones se encuentran los indicadores financieros, y de ellos se resaltan los de rentabilidad para evaluar la información contenida en los estados financieros básicos de las organizaciones (De La Hoz, Ferrer y De La Hoz, 2008).

Existen diversas definiciones sobre el término *rentabilidad*; por ejemplo, Gitman (1997), citado por De La Hoz *et al.* (2008), la define como la relación entre los ingresos y costos generados por el uso de los activos de la empresa en actividades productivas; mientras que para Sánchez (2002), citado por los mismos autores, la rentabilidad es una noción que se aplica a toda acción económica en la que se movilizan medios materiales, humanos y

financieros con el fin de obtener ciertos resultados. Asimismo, la base del análisis económico financiero radica en la cuantificación del binomio rentabilidad-riesgo, presentado desde una triple funcionalidad: análisis de la rentabilidad, análisis de la solvencia y análisis de la estructura financiera de la empresa.

Los indicadores de rentabilidad tratan de evaluar las utilidades obtenidas a través de ciertas inversiones. Los principales son el rendimiento sobre los activos (ROA, por sus siglas en inglés) y el retorno sobre el patrimonio (ROE, por sus siglas en inglés). El primer indicador refiere la ganancia de la empresa por cada peso invertido en activos; el segundo indica la ganancia o pérdida sobre cada peso del capital.

Para Blok y Hirt (2001), citados por Morelos *et al.* (2012), los indicadores de endeudamiento permiten conocer cómo la empresa financia sus activos con deudas a terceros. El indicador será el resultado de dividir los pasivos totales entre los activos totales.

Las razones de liquidez también son muy importantes para evaluar la información y tomar decisiones al respecto. Una razón es la prueba de liquidez que mide la capacidad de la empresa para cubrir sus deudas en el corto plazo, mediante la transformación de sus activos circulantes en efectivo. Para obtenerla se dividen los activos circulantes entre los pasivos circulantes. Otra razón es la prueba del ácido o prueba ácida, que consiste en medir la liquidez de una empresa y su capacidad de pago. Para obtenerla se utiliza la misma fórmula que en la razón de liquidez, pero al total de activo circulante se le restan los inventarios antes de dividirse con el total de pasivo circulante. Es muy importante considerar esta razón en el caso de que los acreedores exijan los pasivos de un momento a otro (Ortiz, 2002; citado por Morelos *et al.*, 2012).

Análisis empírico del efecto financiero de la transición consolidación-integración de las empresas del sector industrial que cotizan en la BMV

Para la elaboración de la base de datos, se pudo obtener la información completa para los indicadores seleccionados de los informes anuales de diez empresas del sector industrial, subsector construcción, de 2013-2016. Esto permitió realizar el análisis a través del cálculo de las razones financieras con el fin de conocer el efecto que tuvo en las empresas del sector la transición del régimen de consolidación fiscal, que se eliminó en diciembre de 2013, en tanto que a partir de enero de 2014 podrían optar por el régimen de integración. Mediante este análisis se pretende conocer el efecto negativo o positivo de este cambio.

Diversos estudios han utilizado como medio para medir el efecto o desempeño financiero las razones financieras, también llamados indicadores, tal es el caso de algunos como los de Claver, Llopis y Molina (2002), Carcaba (2003), Benito y Bastida (2007), Juárez (2011), Morales, Abreu y Rosado (2012), Morelos, Fontalvo y De La Hoz (2012), Castaño y Arias (2013), De La Hoz, Fontalvo y Gómez (2013), Toro y Palomo (2014), Cardona *et al.* (2014).

En el Cuadro 2 se enlistan los indicadores financieros utilizados en el trabajo.

Cuadro 2: Descripción de razones financieras utilizadas en la investigación

RAZONES FINANCIERAS	RAZON	FÓRMULA	CONCEPTO
LIQUIDEZ	Prueba de Liquidez	$PL = \frac{(AC)}{(PC)}$	Mide la capacidad de la empresa para cumplir con sus deudas actuales con activos actuales a corto plazo. Al dividir sabremos cuantos AC tendremos para cubrir los pasivos a corto plazo.
	Prueba del Ácido	$PA = \frac{(AC - I)}{(PC)}$	Mide la capacidad de cumplir deudas actuales con los activos corrientes más líquidos, rápidos y garantizan al pasivo circulante, si es positivo su razón líquida es favorable.
ACTIVIDAD	Rotación de Inventarios	$RI = \frac{(CV)}{(II + IF) \div 2}$	Da una idea de la liquidez del inventario y de la tendencia a abastecer, mide las veces que los costos en inventarios se convierten en efectivo o crédito, durante el año.
	Rotación de cuentas por cobrar	$RCC = \frac{(VN)}{(SIC + SFC) \div 2}$	Esta razón RCC nos dice el número de veces que las cuentas por cobrar se han convertido en efectivo durante el año.
ENDEUDAMIENTO	Índice de endeudamiento	$IE = \frac{(PT)}{(AT)}$	Este valor indica el porcentaje de financiación de sus activos con deuda. Cuanto más alto es este índice, mayor será el grado de endeudamiento de la empresa y mayor su apalancamiento financiero.
RENTABILIDAD	Rendimiento sobre los activos	$ROA = \frac{(UN)}{(AT)}$	Este resultado indica que la empresa gana ciertos centavos sobre cada peso de inversión en activos.
	Retorno sobre el patrimonio	$ROE = \frac{(UN)}{(CC)}$	Indica que durante un periodo el resultado representa pérdida o ganancia sobre cada peso de capital.

Fuente: Elaboración propia con base en Gitman (2007) y Van & Wachowicz (2010).

Resultados

En las Tablas 1, 2, 3 y 4 se muestran los resultados del cálculo de la rentabilidad, endeudamiento, liquidez e ISR de las empresas del sector industrial subsector construcción del periodo 2013 a 2016, considerando 2013 el año en que se eliminó el régimen de consolidación como año base, y 2014 a 2016 los años en que entró en vigor el régimen de integración.

Las tablas muestran en las primeras dos columnas el nombre de la empresa y el año correspondiente. En la tercera, las iniciales de la razón financiera y, posteriormente, las razones que la integran. Para la primera columna de la razón general, se menciona la razón

a calcular y el resultado del cálculo del indicador. En la siguiente columna se presenta el efecto en porcentaje, que puede ser incremento o decremento. En la última columna, se revela el promedio general de los incrementos o decrementos a través de los años 2014 a 2016.

Tabla 1: Cálculo de rentabilidad Roa y Roe

Clave de la empresa	Reporte	Rentabilidad Roa y Roe				Promedio
		Roa	Efecto %	Roe	Efecto %	
BMV						
ARA	2013	0.030		0.045		ROA
	2014	0.030	1.75	0.046	0.57	19.59
	2015	0.035	19.97	0.053	17.49	ROE
	2016	0.040	37.04	0.062	36.59	18.22
ARISTOS	2013	0.004		0.010		ROA
	2014	0.012	212.42	0.019	96.98	259.08
	2015	0.017	346.56	0.025	164.87	ROE
	2016	0.012	218.27	0.017	78.28	113.38
CADU	2013	0.104		0.281		ROA
	2014	0.101	-2.83	0.263	-6.13	-13.05
	2015	0.078	-25.13	0.133	-52.49	ROE
	2016	0.093	-11.19	0.167	-40.63	-33.08
DINE	2013	-0.026		-0.041		ROA
	2014	-0.007	-74.77	-0.009	-77.64	105.55
	2015	0.023	186.09	0.036	189.17	ROE
	2016	0.028	205.33	0.048	217.85	109.79
GMD	2013	0.016		0.035		ROA
	2014	0.003	-83.46	0.006	-81.48	-15.58
	2015	0.018	9.68	0.043	21.85	ROE
	2016	0.021	27.03	0.045	29.23	-10.13
HOMEX	2013	-1.797		1.655		ROA
	2014	-0.177	-90.16	0.142	-91.44	-4.37
	2015	1.328	173.92	-2.100	-226.86	ROE
	2016	-0.056	-96.86	0.047	-97.18	-138.49
ICA	2013	0.058		0.277		ROA
	2014	0.043	-25.97	0.222	-19.61	5.61
	2015	0.083	42.79	0.535	93.25	ROE
	2016	0.000	0.000	0.000	0.00	0.25
PINFRA	2013	0.117		0.251		ROA
	2014	0.082	-29.84	0.118	-52.94	-1.75
	2015	0.144	23.38	0.203	-19.00	ROE
	2016	0.118	1.2	0.147	-41.52	-37.82
VESTA	2013	0.073		0.113		ROA
	2014	0.019	-73.48	0.030	-73.19	-78.68
	2015	-0.003	-103.53	-0.004	-103.46	ROE
	2016	0.030	-59.02	0.047	-58.51	0.02
VINTE	2013	0.069		0.175		ROA
	2014	0.092	32.6	0.213	21.78	26.51
	2015	0.096	38.82	0.218	24.45	ROE
	2016	0.075	8.11	0.140	-20.00	8.74

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la Tabla 1, el análisis de las empresas del sector industrial arroja que el ROA de 2013, año en que desaparece el régimen de consolidación (base), en comparación con el de 2014, 2015 y 2016, en algunas empresas tiene una tendencia al alza, es decir, son más rentables (se puede destacar Vinte, Aristos, GMD y ARA). Se genera ganancia sobre la inversión de sus activos, lo que permite cumplir con los compromisos a corto plazo.

Mientras tanto, otras revelan rentabilidades negativas, entre las que se pueden subrayar a Cadu, Homex, ICA y Vesta. En cuanto al ROE, en la mayoría se muestra una tendencia negativa, solamente dos empresas logran obtener un crecimiento estable, ARA, 36.59% en 2016, y Aristos, que alcanza su mayor crecimiento en 2015 con 164.87%, lo que indica que permite recuperar parte del capital contribuido.

En promedio, se puede ver un efecto positivo en el rendimiento de los activos y del capital, aunque en la mayoría de los casos es mínimo.

Tabla 2: Cálculo de endeudamiento

Clave de la empresa	Reporte	Endeudamiento		Promedio
		End	Efecto %	
BMV				
ARA	2013	0.350		-2.24
	2014	0.340	-2.17	
	2015	0.340	-3.93	
	2016	0.350	-0.62	
ARISTOS	2013	0.600		0.1
	2014	0.360	0.05	
	2015	0.320	0.10	
	2016	0.280	0.15	
CADU	2013	0.630		-21.80
	2014	0.620	-2.07	
	2015	0.410	-34.03	
	2016	0.440	-29.31	
DINE	2013	0.350		9.59
	2014	0.360	3.07	
	2015	0.380	6.30	
	2016	0.420	19.40	
GMD	2013	0.535		6.47
	2014	0.585	9.26	
	2015	0.582	8.68	
	2016	0.543	1.48	
HOMEX	2013	2.085		-2.65
	2014	2.248	7.79	
	2015	1.632	-21.72	
	2016	2.210	5.98	

ICA	2013	0.790		10.65
	2014	0.807	2.11	
	2015	0.845	6.94	
	2016	0.971	22.91	
PINFRA	2013	0.533		-50.94
	2014	0.304	-43.00	
	2015	0.289	-45.84	
	2016	0.192	-63.99	
VESTA	2013	0.353		0.21
	2014	0.360	1.96	
	2015	0.340	-3.57	
	2016	0.361	2.23	
VINTE	2013	0.604		-12.15
	2014	0.569	-5.83	

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la Tabla 2, el endeudamiento de las empresas del sector industrial muestra un crecimiento inestable de apalancamiento mínimo con el paso de los años para ARA, Aristos, Cadu, Dine, GMD, ICA, Pinfra, Vesta y Vinte. Estas empresas no han logrado obtener un índice de endeudamiento ideal, lo que indica que durante los ejercicios tienen un mínimo financiamiento. Homex es la única empresa que cuenta con un apalancamiento suficiente, igual a uno o mayor, lo que le permite financiar sus activos con deuda.

En promedio, se puede observar que la tendencia es más hacia lo negativo, es decir, disminuye el endeudamiento a través de los años.

Tabla 3: Cálculo de liquidez y ácido

Clave de la empresa BMV	Año	Liquidez y ácido				Promedio
		Liquidez	Efecto %	Ácido	Efecto %	
ARA	2013	8.69		1.35		Liquidez -19.46
	2014	7.29	-16.10	1.34	-0.73	
	2015	7.40	-14.88	1.33	-1.62	Ácido -2.923
	2016	6.31	-27.41	1.26	-6.42	
ARISTOS	2013	31.16		29.21		Liquidez -37.33
	2014	21.27	-31.75	20.82	-28.72	
	2015	17.86	-42.69	17.19	-41.14	Ácido -36.99
	2016	19.46	-37.55	17.20	-41.12	
CADU	2013	2.94		-0.22		Liquidez 79.15
	2014	4.00	36.05	-0.63	-186.80	
	2015	6.56	123.01	0.31	242.39	Ácido -3.93
	2016	5.25	78.39	-0.07	-67.37	

DINE	2013	2.50		0.35		Liquidez
	2014	2.59	3.47	0.66	90.19	-2.23
	2015	2.52	0.86	0.40	16.52	Ácido
	2016	2.22	-11.03	0.41	19.10	41.94
GMD	2013	0.72		0.70		Liquidez
	2014	0.91	27.37	0.89	27.19	38.80
	2015	0.96	33.58	0.94	34.18	Ácido
	2016	1.12	55.45	1.10	56.62	39.33
HOMEX	2013	0.07		0.06		Liquidez
	2014	0.06	-18.53	0.05	-20.25	79.84
	2015	0.19	167.25	0.09	48.54	Ácido
	2016	0.13	90.81	0.04	-32.59	-1.43
ICA	2013	1.19		1.19		Liquidez
	2014	1.21	1.20	1.21	1.23	-18.51
	2015	1.22	2.15	1.22	2.20	Ácido
	2016	0.49	-58.87	0.48	-59.62	-18.73
PINFRA	2013	2.30		2.18		Liquidez
	2014	7.15	210.78	7.00	220.50	144.28
	2015	3.36	45.93	3.30	50.91	Ácido
	2016	6.35	176.14	6.28	187.28	152.89
VESTA	2013	11.18		11.18		Liquidez
	2014	4.90	-56.15	4.90	-56.15	-42.57
	2015	0.85	-92.38	0.85	-92.38	Ácido
	2016	13.51	20.80	13.51	20.80	-42.57
VINTE	2013	2.62		-0.07		Liquidez
	2014	3.22	22.91	-0.20	-198.37	14.04
	2015	4.28	32.88	-0.13	-90.87	Ácido
	2016	3.70	-13.67	-0.75	-1005.54	-431.59

Fuente: Elaboración propia.

Como se expone en la Tabla 3, el indicador de liquidez en las empresas de 2013, año en que desaparece el régimen de consolidación, en comparación con los años 2014, 2015, 2016, en ocho de las diez empresas cuenta con activos mayores que las deudas a cubrir; esto ya que tiene un crecimiento ascendente en Cadu 2016 con 78.39% y Pinfra para 2017, 249.02%; las otras seis mantienen un crecimiento inestable pero positivo. Algunas muestran liquidez mínima o inexistente, como ICA, que presenta decremento.

De igual manera, la Tabla 3 revela los resultados de la prueba de ácido, la cual muestra un crecimiento positivo en ARA, Aristos, Pinfra y Vesta, lo que implica que pueden cumplir con sus deudas actuales con activos a corto plazo. El resto tiene un crecimiento inestable positivo. Se destacan Homex y Dine. Por otro lado, Vinte y Cadu mantienen rangos mínimos de ácido, es decir, tiene razones negativas, lo que indica que no pueden cubrir sus deudas con los activos a corto plazo.

Como se puede observar, en promedio la mayoría de las empresas muestra efectos negativos. Sin embargo, es necesario resaltar que muchas de ellas, desde el año base no tienen liquidez ni solvencia.

Como un aspecto adicional al análisis de los indicadores financieros planteados en los párrafos precedentes, se decidió realizar el análisis del efecto en el Impuesto sobre la Renta (ISR).

Tabla 4: Resultados del incremento o decremento en el ISR

Clave de la empresa BMV	Reporte	ISR	Efecto %	Porcentaje
ARA	2013	464,304		31.02
	2014	490,045	5.54	
	2015	599,372	29.09	
	2016	735,607	58.43	
ARISTOS	2013	27,265		204.31
	2014	74,545	173.41	
	2015	103,398	279.23	
	2016	70,965	160.28	
CADU	2013	294,453		53.50
	2014	339,347	15.25	
	2015	430,029	46.04	
	2016	586,587	99.21	
DINE	2013	- 124,562		-172.74
	2014	- 29,524	-76.30	
	2015	120,361	-196.63	
	2016	180,965	-245.28	
GMD	2013	115,213		0.10
	2014	21,465	-81.37	
	2015	147,241	27.80	
	2016	177,269	53.86	
HOMEX	2013	- 37,303,889		-15.48
	2014	- 3,710,489	-90.05	
	2015	15,909,310	142.65	
	2016	- 364,902	-99.02	
ICA	2013	1,422,351		-784.54
	2014	- 2,085,889	-246.65	
	2015	- 19,763,857	-1489.52	
	2016	- 7,359,761	-617.44	
IDEAL	2013	1,020,658		527.51
	2014	- 1,054,376	-203.30	
	2015	699,686	31.45	
	2016	18,926,993	1754.39	

OHLMEX	2013	6,698,148		14.67
	2014	7,192,882	7.39	
	2015	7,558,690	12.85	
	2016	8,291,688	23.79	
PINFRA	2013	2,190,842		77.98
	2014	2,217,925	1.24	
	2015	4,638,021	111.70	
	2016	4,841,536	120.99	
VESTA	2013	89,433,517		-75.59
	2014	24,221,997	-72.92	
	2015	- 3,825,161	-104.28	
	2016	45,082,793	-49.59	
VINTE	2013	187,123		72.61
	2014	277,014	48.04	
	2015	323,413	72.83	
	2016	368,568	96.97	

Tal como se ve en la Tabla 4, las empresas del sector industrial expresan índice de crecimiento de ISR, destacando ARA, Cadu, Holmex y Vinte, con incrementos constantes para cada periodo. Por otro lado, Aristos, Dine, GMD e Ideal reflejan un crecimiento inestable de los periodos 2013 a 2015 y hasta 2016. En algunos casos se revela el cambio de positivo en 2013 a negativo en 2014. Se destacan para algunas empresas resultados negativos, como Homex, Vesta, etcétera.

En promedio, ocho de las diez empresas analizadas muestran incremento en el impuesto sobre la renta, lo que podría implicar que se está logrando el objetivo de la autoridad: mayor recaudación. Lo anterior se puede asegurar ya que dichas empresas no muestran un aumento considerable en sus ventas.

Conclusiones

El régimen de consolidación fiscal en México surgió en 1925, cuando la LISR estableció que varias sociedades podían fusionar su contabilidad y administración para liquidar juntas sus obligaciones. Después hubo diversas modificaciones a las reglas de consolidación, de acuerdo con las necesidades que iban surgiendo en las organizaciones y que tenían impacto en el desarrollo económico del país.

El cambio más importante destaca la eliminación de este régimen, que llega a su fin el 31 de diciembre de 2013, y la entrada en vigor del régimen de integración a partir del 1° de enero de 2014.

El régimen de integración se asemeja al de consolidación fiscal por su estructura y requisitos, pero la diferencia en el régimen de integración es el procedimiento de cálculo del impuesto. Entre sus ventajas se destacan simplificación fiscal, certeza de impuesto, fácil fiscalización.

El sector industrial constituye para la economía de nuestro país una piedra angular debido a su aporte al crecimiento del PIB. Por ello se decidió aplicar el análisis financiero a este sector, considerando un evento importante para el país, como fue la eliminación del régimen de consolidación y la transición al de integración, y como un régimen al que pueden optar las empresas.

Con base en los reportes y análisis, se concluye que las empresas del sector industrial, en los indicadores de rentabilidad, después de la eliminación de la consolidación fiscal, para ROA y ROE tienen un efecto positivo no significativo. Además, reportan una disminución mínima en endeudamiento. Para el resto de sus ejercicios, muestra un mínimo crecimiento, y este es inestable. Asimismo, la liquidez y prueba de ácido resultan tener una disminución insignificante, mantienen liquidez favorable o definitivamente no la tienen. Para el ISR se revela crecimiento constante, en pocos casos considerable, esto implica mayor recaudación para la autoridad. Se vuelve a resaltar que no hubo aumento considerable en las ventas.

Así podemos concluir que hubo impactos financieros en las empresas del sector industrial subsector construcción; sin embargo, en la mayoría no se consideran significativos. Es importante mencionar algunas limitaciones de este trabajo, entre las que se destacan la elección de un evento que se supone que puede tener efecto en la información financiera de las empresas, pero que puede estar influido por otras situaciones que ocurren en el exterior o interior del país. De igual manera, las razones indican síntomas de un problema. Por lo regular, se requiere un análisis adicional para aislar las causas del problema. Además, se debe tener cuidado al comparar empresas más antiguas con empresas más recientes o una empresa consigo misma durante un largo periodo.

Este tipo de estudios permite tomar decisiones ante cualquier cambio de normativa, por el efecto negativo y positivo que pudiera tener, a través de ver la sensibilidad a tales eventos, ya que son empresas de interés público.

A pesar de las limitaciones del estudio, se considera que los resultados obtenidos son importantes tanto para los administradores y dueños de las empresas que están interesados en evaluar el efecto positivo o negativo en los resultados por la ocurrencia de eventos, sobre todo los impuestos por la normativa y leyes; así como para los investigadores del área, dado que contribuyen con información de utilidad para el diseño de futuras investigaciones, tanto en lo inherente al uso de aquellos indicadores que han tenido mayor incidencia en estudios realizados, como en lo relativo a la estrategia de recopilación de datos en el tiempo, la elección de los acontecimientos y los sectores o empresas a considerar.

Referencias

- Benito, B. L. y Bastida, F. A. (2007). La consolidación de cuentas en las entidades locales españolas: un estudio empírico. *Revista española de financiación y contabilidad*, pp. 351-388.
- BMV (2018). *Bolsa Mexicana de Valores*. Recuperado de <https://www.bmv.com.mx/>
- Carcaba, A. (2003). Análisis financiero de las entidades locales mediante el uso de indicadores. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 32(18), pp. 661-692.
- Cardona, J., Martínez, A., Velásquez S. y López, Y. (2015). Análisis de indicadores financieros del sector manufacturero del cuero y marroquinería: Un estudio sobre las empresas colombianas. *Informador técnico*, 79(2), pp. 156-178.

- Castaño, C. y Arias, J. (2013). Análisis Financiero integral de empresas colombianas 2009-2010: Perspectivas de competitividad regional. *Entramado*, 9(1), pp. 84-100.
- Chávez, J. M. (1991). *Tesis, régimen de consolidación fiscal*. Monterrey, N.L.
- Claver, C. E., Llopis, T. J. y Molina, A. J. (2002). Recursos de la empresa y pertenencia a un sector industrial: un estudio empírico de su influencia sobre la rentabilidad empresarial. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, pp. 39-52.
- De La Hoz, B. S., Ferrer, M. A. y De La Hoz, A. S. (2008). Indicadores de rentabilidad: herramientas para la toma de decisiones financieras en hoteles de categoría media ubicados en Maracaibo. *Revista de Ciencias Sociales*, 14(1), pp. 88-109.
- De la Hoz, E., Fontalvo, T. y Gómez, J. (2013). Evaluación del comportamiento de los indicadores de productividad y rentabilidad financiera del sector petróleo y gas en Colombia mediante el análisis discriminante. *Contaduría y Administración*, 59(4), pp. 167-191.
- Figueredo, C. A. (2004). Consolidación de estados financieros de asociaciones cooperativas. *Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado*, pp. 1-21.
- Gitman, L. J. (2007). *Principios de administración financiera decimoprimer edición*. México: Pearson Educación.
- González, M. D. (2011). *Efectos de la reforma fiscal 2010 en el impuesto sobre la renta de las personas morales del régimen general de ley que consolidan fiscalmente* (tesina). México.
- Juárez, A. (2011). Uso de indicadores financieros para evaluar el impacto de las prácticas de alta implicación. *Working papers on operations management*, 2(2), pp. 32-43.
- Llopis, E. L. (2018). Un análisis de la problemática ligada a la incorporación de eliminaciones previas en el régimen español de consolidación fiscal. En *XXI congreso internacional de contaduría, administración e informática*. España.
- Morales, J. A., Abreu, M. B. y Rosado, L. M. (2012). El capital de trabajo en el sector industrial de la Bolsa Mexicana de Valores durante las crisis económicas de 1990 a 2010. *Economía informa*, pp. 16-35.
- Morelos, J. G., Fontalvo, T. J. y de la Hoz, E. G. (2012). Análisis de los indicadores financieros en las sociedades portuarias de Colombia. *Entramado*, 8(1), pp. 14-26.
- PwC (2013). Afectaría quitar régimen de consolidación fiscal: Consultora. *El diario*. Recuperado de http://diario.mx/Economia/2013-04-16_9b7a8794/afectaria-quitaregimen-de-consolidacion-fiscal-consultora/
- Rangel, M. V., Confalonieri, J. L. y Bernache, J. C. (2013). Muera el régimen de consolidación fiscal, ¿viva el régimen de integración fiscal?. *Puntos finos*, pp. 38-48.
- Rendón, M. E. (2013). El régimen de consolidación fiscal. Un Estudio en el marco del del pacto por México. En *XVIII congreso internacional de contaduría, administración e informática*. México, D.F.
- Reyes, G. R. y Hernandez, J. C. (2013). Consolidación fiscal: Razones para no eliminar el régimen. *Análisis y opinión, PwC, Doctrina, Puntos finos*, pp. 73-80.
- Toro, J. y Palomo, R. (2014). Análisis del riesgo financiero en las Pymes, estudio de caso aplicado a la ciudad de Manizales. *Revista Lalallista de Investigación*, 11(2), pp. 78-88.
- Van, J. C. y Wachowicz, J. M. (2010). *Fundamentos de administración financiera*. México: Pearson Educación.

CAPÍTULO IX

ACCIONES DE RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL DE LAS MIPYMES EN ZONAS RURALES

María de los Ángeles Gil Antonio
Alba Cruz López

Introducción

En los últimos años se ha constatado que el mercado premia el comportamiento social de las empresas y, aunado a ello, estas se convierten de interés para los inversionistas. Sin duda la responsabilidad social empresarial (RSE) ha permitido consolidarse a grandes empresas y negocios, por lo que puede considerarse una buena estrategia para las empresas que se encuentran iniciando operaciones, así como aquellas que no han logrado consolidarse en el mercado. Sin embargo, para las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes), ubicadas dentro o cerca de zonas rurales, dadas sus características, resulta complicado llevar a cabo programas en los que se ponga en marcha la responsabilidad social, debido a que para desarrollarla es necesario realizar algunos gastos.

A pesar de las dificultades que tengan las mipymes ubicadas en zonas rurales para poner en marcha acciones y programas de RSE, esta puede resultar una opción de posicionamiento en el mercado. Las acciones emprendidas a favor de la sociedad permiten que las personas identifiquen a las empresas; por ello las acciones emprendidas deben enfocarse en impactar directamente a la sociedad que habite el área de influencia de la empresa.

En el presente documento se realiza una revisión documental de los principales conceptos relacionados con la RSE, así como las acciones de responsabilidad social que pueden realizar las mipymes ubicadas en las zonas rurales, lo cual permitirá definir las pautas bajo las cuales deben desarrollarse los proyectos enfocados a lograr el reconocimiento de las mipymes, mediante acciones de RSE.

Marco teórico

Responsabilidad social empresarial (RSE)

Para hablar de RSE dentro de las microempresas, es necesario tener claros los aspectos conceptuales relacionados. De acuerdo con González (2014), la RSE representa básicamente todas aquellas necesidades y obligaciones que tienen las organizaciones de atender los requisitos cada día más exigentes de los grupos de interés o *stakeholder* (partes interesadas).

Con relación a la responsabilidad social, existe normativa internacional desarrollada por la Organización Internacional de Normalización (ISO), que desarrolló normas internacionales en un proceso abierto, imparcial y basado en el consenso. Las normas ISO ayudan a derribar las barreras del comercio internacional, lo que facilita el intercambio global y promueve el crecimiento sostenible.

La normativa ISO bajo lo cual se trabaja la RSE es la Norma ISO 26000:2010 y, de acuerdo con ella, es la responsabilidad de una organización ante los impactos que sus decisiones y actividades ocasionan en la sociedad y en el medioambiente, mediante un comportamiento ético y transparente que contribuya al desarrollo sostenible, incluyendo la salud y el bienestar de la sociedad, tomando en consideración las expectativas de sus partes interesadas bajo la legislación aplicable y coherente con la normativa internacional, la cual debe estar integrada en toda la organización y debe llevarse a la práctica en todas las actividades de esta a nivel interno y externo. Este tipo de acciones deben estar reguladas y llevadas a cabo bajo ciertos principios que permitan lograr el éxito en la puesta en marcha de la RSE.

Enfoque de la RSE

La Norma ISO 26000:2010 menciona que la RSE tiene un enfoque holístico y de interdependencia, tal como se muestra en la Figura 1, por lo que no debe trabajarse de manera aislada: Al contrario, los mejores beneficios se pueden lograr si se trabaja de manera holística, teniendo en consideración las diferentes interrelaciones que tienen las mypes.

Figura 1. Enfoque holístico de la responsabilidad social empresarial



Fuente: Norma ISO 26000:2010.

De acuerdo con la Figura 1, la gobernanza es el punto de partida para que las empresas empiecen a trabajar con responsabilidad social, la Norma ISO 26000:2010 señala que la gobernanza de una organización es el sistema por el cual una organización toma e implementa decisiones para lograr los objetivos. Esta depende del tamaño y el tipo de organización y del contexto ambiental, económico, político, cultural y social en el que opera. Asimismo, la norma señala que la gobernanza de la empresa es el factor más importante para integrar la responsabilidad social y para hacer posible que una organización se responsabilice de los impactos de sus decisiones y actividades. Esta permite supervisar y poner en práctica los principios básicos de la responsabilidad social.

Principios de la responsabilidad social

En la Norma ISO 26000:2010 se establecen los siete principios mínimos bajo los cuales se debe operar la responsabilidad social dentro de las organizaciones.

Figura 2. Principios de la responsabilidad social



Fuente: Norma ISO 26000:2010.

La Figura 2 muestra que la rendición de cuentas es un principio importante al momento de iniciar la puesta en marcha de programas y acciones de RSE. Esto consiste en la forma en la que una organización debería rendir cuentas por sus impactos en la sociedad, la economía y el medioambiente. Esta implica la obligación para la dirección de responder a quienes controlan los intereses de la organización, y para la organización de responder ante las autoridades, en relación con las leyes y regulaciones.

Otro aspecto por considerar para poner en práctica estas acciones es la transparencia. La organización debería revelar de forma clara, precisa y completa, en grado razonable y suficiente la información sobre las políticas, decisiones y actividades de las que es responsable, incluyendo sus impactos conocidos y probables sobre la sociedad y el medioambiente.

En cuanto al comportamiento ético, este debe basarse en los valores de honestidad, equidad e integridad. Este tipo de comportamiento debe promoverse activamente a través de la identificación y la declaración de los valores y principios fundamentales de la organización, así como el desarrollo y la utilización de estructuras de gobernanza que ayuden a promover un comportamiento ético dentro de la organización.

El cuarto principio se refiere al respeto por los intereses de las partes interesadas. Una organización debe respetar, considerar y responder a los intereses de sus partes interesadas; para ello, lo primero que se debe realizar es la identificación de las partes interesadas, reconocer y mostrar respeto.

En cuanto al principio de legalidad, consiste en que una organización debería aceptarlo como obligatorio y se refiere a la supremacía del derecho y que ningún individuo u organización está por encima de la ley. Esto implica que la organización cumple con todas las leyes y regulaciones aplicables, para lo cual debe hacer lo necesario para conocerlas e informar a quienes dentro de la organización tienen la obligación de observarlas e implementarlas.

El sexto principio, el respeto a la normativa internacional de comportamiento, consiste en que una organización debe respetar la normativa internacional de comportamiento, a la vez que acatar al principio de legalidad. En países en donde la ley o su implementación entran con conflicto con la normativa internacional de comportamiento, la organización debe esforzarse por respetar las normas internacionales en la mayor medida posible.

Finalmente, el principio de respeto a los derechos humanos consiste en que una organización debe respetarlos y reconocer tanto su importancia como su universalidad. La organización debe respetar y, siempre que sea posible, promover los derechos establecidos en la Carta

Universal de los Derechos Humanos, los cuales son aplicables de forma indivisible en todos los países, culturas y situaciones.

De acuerdo con lo que se observa en la Figura 2, los aspectos a considerar se pueden trabajar de manera interna sin necesidad de trabajar en aspectos externos.

Características de la responsabilidad social

La característica esencial de la responsabilidad social es la *voluntad* de las organizaciones de incorporar consideraciones sociales y ambientales en su toma de decisiones, y de rendir cuentas por los impactos de sus decisiones y actividades en la sociedad y en el medioambiente. Dentro de las características más importantes de la responsabilidad social destacan las siguientes.

- a. Implica comprender las más amplias expectativas de la sociedad, las cuales varían de acuerdo con los países y las culturas; no obstante, se debe de respetar la normativa internacional.
- b. La identificación de las partes interesadas y el involucramiento con estas son fundamentales para la responsabilidad social. La organización debe determinar quién tiene intereses en sus decisiones y actividades.
- c. La responsabilidad social debería formar parte de la estrategia fundamental de la organización, con una asignación de responsabilidades y rendición de cuentas en todos los niveles adecuados a ella.
- d. La responsabilidad social tiene a la organización como su centro de interés y concierne a las responsabilidades de esta respecto de la sociedad y el medioambiente, está estrechamente relacionada con el desarrollo sostenible, el cual se refiere a objetivos económicos, sociales y ambientales comunes a todas las personas. El objetivo primordial de una organización socialmente responsable debería ser contribuir al desarrollo sostenible.

Las características de la RSE buscan posicionar la organización que decida convertirse en socialmente responsable dentro del mercado donde se encuentre.

Actores en la responsabilidad social

Por otra parte, dentro de la Norma ISO 26000:2010 se señala que las organizaciones se pueden basar en sistemas, políticas, estructuras y redes existentes para poner en práctica la responsabilidad social. Mediante esta práctica, las pequeñas y microempresas pueden aprovechar para establecer redes con otras entidades y con ello afianzar su estancia en el mercado donde se establezcan.

En la Norma ISO 26000:2010 se menciona que una organización debe considerar dos prácticas fundamentales de responsabilidad social: reconocer su responsabilidad social dentro de su esfera de influencia e identificar y comprometerse con sus partes interesadas. Es importante tener en consideración que existen diferentes actores involucrados (Tabla 1) para la puesta en marcha de un programa de responsabilidad social dentro de una entidad.

Tabla 1. Principales actores de la responsabilidad social

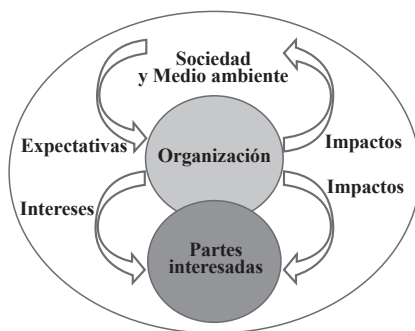
Stakeholders	Intereses en las empresas
Accionistas	Información y transparencia
	Maximización del valor de la acción y el dividendo
Entidades financieras	Solvencia
	Liquidez
Gobierno	Impuestos sobre el beneficio, IVA
	Cumplimiento con la legislación
Clientes	Calidad
	Cumplimiento de garantías
Empleados	Información y transparencia
	Atención y servicio posventa
	Condiciones laborales justas
	Salario adecuado al esfuerzo
	Promoción y crecimiento profesional
Proveedores/distribuidores	Libertad de asociación y derechos de negociación
	Información y transparencia
	Condiciones justas en los contratos
Medioambiente	Colaboración
	Racionalización de los consumos de recursos
	Reducción de residuos, emisiones y vertidos
Comunidades locales	Utilización de energías limpias
	Creación de empleo
	Integración y desarrollo regional

Fuente: Piñeiro y Romero, 2011.

Tal como se muestra en la tabla, las partes interesadas se componen de los individuos o grupos cuyos intereses podrían verse afectados por las decisiones y actividades de las organizaciones.

Por otra parte, la ISO 26000:2010 señala que la organización debe tener clara la relación entre los intereses de las partes interesadas afectadas por la organización, así como las expectativas de la sociedad. Aunque las partes interesadas son parte de la sociedad, podrían tener intereses que no sean coherentes con las expectativas de esta.

Figura 3. Relación entre una organización, sus partes interesadas y la sociedad



Fuente: Norma ISO 26000:2010.

En la Figura 3, se observa que las partes interesadas, a pesar de estar dentro de la sociedad, pueden tener intereses diferentes a esta, por lo que la organización no debe considerar únicamente los intereses de las partes interesadas, también debe conocer las expectativas que tiene la sociedad, así como los impactos sobre esta.

Recursos para la RSE

En ocasiones no es posible realizar acciones enfocadas al impulso de la RSE, situación provocada principalmente por la falta de recursos para iniciar la puesta en marcha de las actividades relacionadas con esta.

Se debe tener identificados los recursos tanto tangibles como intangibles que permitirán desarrollar de mejor forma la RSE (Tabla 2). La identificación de estos permitirá a la organización reconocer las posibilidades de desarrollar acciones de responsabilidad social de acuerdo con lo que cuenta, tanto de manera tangible como intangible, con ello puede detectar las áreas de oportunidad en las que debe trabajar de manera más exhaustiva.

Tabla 2. Recursos necesarios para la puesta en marcha de la RSE

	Recursos tangibles	Recursos intangibles
Recursos que figuran en el balance	Instalaciones Equipos Existencias	Fondo de comercio Concesiones Arrendamientos financieros
Recursos que no figuran en el balance	Personal Tecnología Canales de distribución Consejo de administración Sistemas de información para la dirección	Ética y compromiso social Plan estratégico Imagen de la empresa Relaciones con los accionistas Relaciones con el mundo financiero Relaciones con clientes e instituciones Cultura de la empresa

Fuente: Rozas, 2009.

Soluciones estratégicas para la RSE

El desarrollo de soluciones estratégicas en relación con la responsabilidad social permitirá tener claras las acciones a emprender al momento de realizar trabajos de RSE (ver Tabla 3).

Tabla 3. Soluciones estratégicas en responsabilidad social

Relaciones estables y duraderas con los stakeholders	Crecimiento empresarial	Procesos de internacionalización	Retención del talento y creación de marca
Percepción de los grupos de interés. Canales de diálogo con stakeholders. Alineación acciones de RSE con comunicación.	Mayor capacidad de atracción de inversores. Capacidad para acceder a concursos públicos. Previsión del riesgo reputacional especialmente en las empresas cotizadas en relación con sus inversores.	Estructuras corporativas sólidas y eficientes. Actuación responsable en acción social e integración en nuevos mercados. Aspectos legislativos que afectan a la RSE.	Resolución de conflictos internos. Atracción de talento y equipo humano. Gestión en valores.

Fuente: Vidal, 2011.

Con las soluciones estratégicas propuestas por Vidal (2011) se busca enfocar los esfuerzos para lograr consolidar la práctica de acciones de responsabilidad social.

La norma ISO 26000 y las pequeñas y medianas organizaciones

De acuerdo con la Norma ISO 26000:2010, las pequeñas y medianas organizaciones se caracterizan por un número de empleados o volumen de actividades financieras por debajo de ciertos límites, que varían de un país a otro. Para la norma, dentro de estas organizaciones se incluyen las organizaciones muy pequeñas, habitualmente conocidas como *micro organizaciones*.

La integración de la responsabilidad social en una mipyme podría llevarse a cabo mediante acciones prácticas, sencillas y costo-eficientes, y no necesita ser compleja o costosa. Debido a su pequeño tamaño y a su potencial para ser más flexibles e innovadoras, las mipymes pueden proporcionar oportunidades especialmente buenas para la responsabilidad social. Este tipo de empresas, generalmente, suele ser más flexible en términos de gestión de la organización. A menudo, tienen un estrecho contacto con la comunidad local. Normalmente, su alta dirección tiene influencia más inmediata sobre las actividades de la organización, lo cual les puede facilitar realizar acciones de responsabilidad social.

La responsabilidad social implica adoptar un enfoque integrado en la gestión de las actividades e impactos de una organización. Por tal motivo, las mipymes deberían tratar de hacer un seguimiento de los impactos de sus decisiones y actividades en la sociedad y el medioambiente, de una manera que tuviera en consideración tanto el tamaño de la organización como sus impactos. Para una empresa de estas dimensiones podría no ser posible solucionar de manera inmediata todas las consecuencias negativas de sus decisiones y actividades. Sin embargo, de entrada, podría elegir y establecer prioridades para empezar a trabajar en estas.

La ISO 26000:2010 señala las siguientes consideraciones que pueden ser de ayuda a las mipymes.

- Tener en consideración que los procedimientos de gestión internos, los informes a las partes interesadas y otros procesos suelen ser más flexibles e informales para las mipymes que para sus contrapartes de mayor tamaño, siempre y cuando se mantengan los niveles adecuados de transparencia.
- Ser conscientes de que al revisar los siete principios fundamentales e identificar los asuntos pertinentes se debe tener en cuenta el contexto, las condiciones, los recursos y los intereses de las partes interesadas, propios de cada organización, reconociendo la importancia de los principios, pero teniendo en consideración que no todos serán pertinentes para todas las mipymes.
- Centrarse desde el inicio en los impactos más significativos para el desarrollo sostenible.

La ISO también menciona que las mipymes deberían tener un plan para hacer frente a otros aspectos importantes que influyen en la puesta en marcha de acciones de responsabilidad social, para lo cual se debe tomar en consideración los siguientes puntos.

- Buscar apoyo de las agencias gubernamentales adecuadas, organizaciones colectivas (como asociaciones del sector y asociaciones civiles) y organismos nacionales de normalización, a través del desarrollo de guías y programas prácticos para el uso de esta norma internacional. Tales guías y programas deberían estar diseñadas de acuerdo con la naturaleza y necesidades específicas de las mipymes y sus partes interesadas.
- Actuar, cuando sea adecuado, con las asociaciones civiles y las organizaciones del sector de manera colectiva, más que individual, para ahorrar recursos y mejorar la capacidad de acción. Por ejemplo, para organizaciones que operan en el mismo contexto y sector, el proceso de identificación de las partes interesadas y el involucramiento con ella puede ser más eficaz si se hace de manera colectiva.

Ser socialmente responsable probablemente beneficie a las mipymes por diferentes razones. Estas empresas podrían encontrarse con que otras organizaciones, con las que tienen relación, consideren que brindar apoyo a las iniciativas de las mipymes forme parte de su propia responsabilidad social.

Las organizaciones con mayor capacidad y experiencia en responsabilidad social podrían considerar brindar su apoyo a las mipymes, incluso ayudarlas a tomar conciencia sobre asuntos y buenas prácticas de responsabilidad social.

Tal como lo menciona la Norma ISO 26000:2010, uno de los primeros pasos que deben realizar las mipymes para iniciar con acciones de responsabilidad social es identificar cuáles son las partes interesadas, las que se muestran en la Tabla 1, sin olvidar centrar sus acciones desde que inician operaciones hacia el logro de un desarrollo sostenible.

La responsabilidad social en México

En México, el Centro Mexicano para la Filantropía (Cemefi) se encarga de manejar el programa de responsabilidad social en el país. Dentro de sus objetivos primordiales se encuentra incrementar el número de empresas con una gestión socialmente responsable y coadyuvar para que la RSE se traduzca en prácticas que contribuyan a la resolución de problemas públicos prioritarios para el país. El Cemefi se encarga de otorgar el distintivo de Empresa Socialmente Responsable (ESR). Para ello tiene un decálogo postulado por las 17 empresas mexicanas portadoras del distintivo ESR en 2001:

La Empresa Socialmente Responsable...

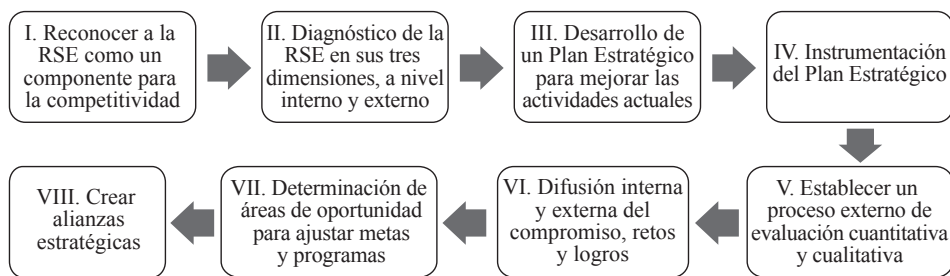
1. Promueve e impulsa una cultura de competitividad responsable que busca las metas y el éxito del negocio, contribuyendo al mismo tiempo al bienestar de la sociedad.
2. Hace públicos sus valores, combate interna y externamente prácticas de corrupción y se desempeña con base en un código de ética.

3. Vive esquemas de liderazgo participativo, solidaridad, servicio y de respeto a los derechos humanos y a la dignidad humana.
4. Promueve condiciones laborales favorables para la calidad de vida, el desarrollo humano y profesional de toda su comunidad (empleados, familiares, accionistas y proveedores).
5. Respeta el entorno ecológico en todos y cada uno de los procesos de operación y comercialización, además de contribuir a la preservación del medioambiente.
6. Identifica las necesidades sociales del entorno en que opera y colabora en su solución, impulsando el desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida.
7. Identifica y apoya causas sociales como parte de su estrategia de acción empresarial.
8. Invierte tiempo, talento y recursos en el desarrollo de las comunidades en las que opera.
9. Participa, mediante alianzas intersectoriales con otras empresas, organizaciones de la sociedad civil, cámaras, agrupaciones y/o gobierno, en la discusión, propuestas y atención de temas sociales de interés público.
10. Toma en cuenta e involucra a su personal, accionistas y proveedores en sus programas de inversión y desarrollo social.

Las empresas pueden adecuar, adoptar y publicar el Decálogo de ESR de acuerdo con el contexto donde se desarrollen.

Por otra parte, el Cemefi también establece una guía para la implementación de la responsabilidad social en la empresa.

Figura 4. Guía para la implementación de la responsabilidad social en la empresa



Fuente: Elaboración propia, con base en https://www.cemefi.org/esr/images/stories/pdf/esr/concepto_esr.pdf.

En la Figura 4 se observa que debe desarrollarse una serie de pasos para que una empresa sea reconocida como ESR, y que esto en muchas ocasiones no sucede la primera vez que se intenta, por lo que es necesario seguir trabajando en ello.

El Cemefi se encarga de evaluar a las empresas para otorgarles el distintivo de ESR. Para ello hay una clasificación del tamaño de las empresas (ver Tabla 4), mediante la cual se puede identificar a qué tipo de empresa se pertenece y así saber qué convocatoria seguir de acuerdo con el tamaño de la empresa.

Tabla 4. Tamaño de empresas

Sector	Tamaño por número de empleados			
	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
Agropecuario	2 a 10	11 a 25	26 a 100	>100
Minero y extractivo	2 a 10	11 a 50	51 a 250	>250
Industria manufacturera	2 a 10	11 a 50	51 a 250	>250
Construcción	2 a 10	11 a 50	51 a 250	>250
Comercio	2 a 10	11 a 30	31 a 100	>100
Transporte y comunicaciones	2 a 10	11 a 50	51 a 100	>100
Servicios	2 a 10	11 a 50	51 a 100	>100

Fuente: Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM), Secretaría de Economía.

Convocatoria distintivo ESR Mipyme Empresa Socialmente Responsable

Es una convocatoria emitida por el Cemefi y la Alianza por la Responsabilidad Social Empresarial en México (Aliarse). Dentro de la convocatoria se establecen categorías de participación:

- a. *Empresa micro, pequeña y mediana.* Mipyme que participa de manera directa e independiente, así como aquella invitada a participar por medio de una entidad o un organismo promotor de la RSE.
- b. *Cadena de Valor Socialmente Responsable.* Mipyme postulada por una ESR de mayor tamaño a participar en el proceso y que forma parte de su cadena de suministro, sin costo para ambas empresas hasta por dos años.
- c. *Mipyme proveedor de una ESR.* Empresa proveedora de una ESR de cualquier tamaño, que recibe el beneficio de cubrir una cuota preferencial de participación.

Las ESR que utilicen la modalidad de cadena de valor socialmente responsable pueden invitar a un proveedor o subcontratista mipyme a participar dentro del mismo ejercicio, sin costo adicional para la empresa que invita (grande) y exentando del pago de la cuota de inscripción a la empresa invitada (mipyme).

Las empresas que sean invitadas pueden hacer uso de este beneficio en su primer año de participación y hasta por dos ocasiones. Por lo que, para el tercer año de participación, la empresa beneficiaria de esta modalidad deberá registrarse y realizar el proceso de obtención del distintivo ESR de manera independiente, cubriendo la cuota correspondiente.

En caso de que la ESR grande quiera invitar a más de una mipyme de su cadena de valor dentro de esta modalidad, las empresas adicionales tendrán acceso al beneficio de cubrir la cuota como empresa proveedora de ESR.

El beneficio de la cuota como empresa proveedora tendrá una vigencia hasta por dos años. A partir del tercer año de participación, las empresas deberán cubrir la cuota que les corresponda. Este esquema de participación aplica únicamente en ESR clasificadas por su tamaño como grandes hacia mipymes. Una ESR mipyme no puede incluir o invitar a otra empresa como su cadena de valor.

El distintivo ESR se obtiene mediante un proceso diagnóstico basado en indicadores revisados y avalados anualmente por un comité de expertos en los diferentes ámbitos de la RSE, sustentado con evidencias documentales; una evaluación diferenciada por tamaño de la empresa y por etapas de maduración, y una verificación externa.

Avances de acciones de responsabilidad social emprendidas por mipymes

Para hablar de estos avances se hizo una revisión bibliográfica acerca de estudios que se han realizado con relación a las prácticas de RSE en las mipymes, lo cual permitió ver qué está sucediendo en este tipo de empresas con respecto a la responsabilidad social.

En un estudio realizado en las mipymes de Guaranda, Ecuador, para conocer su percepción con respecto a la RSE, se observó que es una práctica en auge en las empresas, ajena al tamaño y naturaleza de las operaciones. La RSE es adaptada de acuerdo con la realidad organizacional de la empresa. Es decir, es establecida e implementada según la percepción de estas de sus dimensiones económicas, cumplimiento de disposiciones legales, práctica de la moral y la ética, y los aspectos filantrópicos (Iza, Goyes y Rivadeneira, 2018).

En la Provincia de Trujillo, Perú, se realizó un estudio acerca de RSE en las mypes para el desarrollo económico, tecnológico y social, de acuerdo con el contexto de estas empresas. Se observó que se debe implementar una capacitación exhaustiva, con especialistas en diseño de ambientes que mejoren el proceso productivo, generando mejor valor agregado de la empresa, empezando con las microempresas. Por otra parte, se determinó que es importante implementar un plan de mejora para adiestrar a las mypes sobre la importancia de la contribución social, económica y ambiental, porque más de 50% de estas no conocen la RSE (Barrantes y Olivier, 2015).

En una investigación realizada para conocer la conceptualización que tiene el empresario propietario de mipymes comerciales de la ciudad Huajuapán de León, Oaxaca, en torno a la RSE para determinar si conocían sus beneficios, se observó que los empresarios de esta ciudad no tienen conocimiento sobre qué es la RSE, así como los beneficios que pueden alcanzar si son socialmente responsables. El 93% de microempresarios y el 68% de pequeños y medianos dijeron no tener conocimiento acerca de la RSE. Sin embargo, a pesar de no tener conocimiento sobre el tema, realizan algunas acciones que pueden considerarse de RSE, aun cuando dichas acciones son esporádicas y a partir de solicitudes de apoyo o donación. Asimismo, entre los empresarios entrevistados existe confusión al abordar el tema de la RSE, ya que muchos piensan que cumplir con lo legalmente establecido es actuar en un marco de RSE (Espinosa, Chávez, y Maceda, 2013).

En un estudio realizado en mipymes de los sectores industria, comercio y servicios de Celaya, Guanajuato, se analizó la relación entre la estructura de mercado y la incorporación de acciones de RSE en las estrategias corporativas de dichas empresas. Con base en las

pruebas estadísticas, la evidencia empírica señala que solo los modelos correspondientes al sector industria y comercio pueden explicar la adopción de acciones de RSE dentro de las estrategias de las mipymes con las que se trabajó. Por otra parte, la estructura de mercado, visualizada a partir de la presión de grupos de interés, la demanda del consumidor y la lealtad de los clientes y proveedores influye en la incorporación de acciones de RSE en las estrategias de las mipymes. La evidencia indica que la lealtad de los clientes y proveedores es importante para las empresas industriales y comerciales. En consecuencia, en ambos sectores esta lealtad es un factor determinante de la adopción de estrategias de RSE. De aquí se destaca que si el empresario percibe que las presiones externas no son fuertes, las empresas de menor tamaño no implementan estrategias de RSE. Estos hallazgos dan cuenta del creciente interés en la incorporación de acciones de RSE en las estrategias de esta muestra de mipymes mexicanas, en donde el contexto es importante (López, Ríos, y Sánchez, 2017). De acuerdo con los estudios analizados, la mayor parte de los trabajos está enfocada en empresas localizadas en zonas urbanas debido a su acercamiento con el mercado. El análisis de lo que sucede en las mipymes ubicadas en las zonas rurales no ha sido muy desarrollado. Es importante impulsar este tipo de acciones en estas empresas. Ello propiciará mejor desarrollo de dichas zonas mediante el impulso de empresas locales que se preocupan tanto por las necesidades de las partes interesadas, así como de la sociedad y el medioambiente donde se encuentran establecidas.

Conclusiones

La responsabilidad social empresarial llevada a cabo mediante el establecimiento de redes con empresas de su tamaño permitirá a las mipymes afianzar, posicionar y consolidarse en el mercado en el que están buscando incursionar.

Para que el uso de la RSE sea efectivo y se logre lo que se tiene planteado como meta de estos programas, se debe considerar a los diferentes actores involucrados, cuyo principal objetivo sería el posicionamiento de los bienes y servicios ofrecidos por las mipymes.

De acuerdo con los estudios realizados con mipymes de diferentes ciudades, se observa que en donde existe una historia industrial más avanzada, estas empresas han puesto mayor énfasis en las acciones encaminadas a la RSE, contrario a lo que sucede en ciudades cuyo desarrollo industrial es más incipiente y las mipymes tienen desconocimiento acerca de lo que es la RSE. A pesar de ello, realizan algunas acciones enfocadas a promover la RSE dentro de sus empresas, lo cual les da reconocimiento en el lugar donde se encuentran ubicadas.

De acuerdo con lo anterior, se puede decir que la RSE puede representar una alternativa de afianzamiento para la mypes de reciente creación. Esto implica un proceso que se debe iniciar con darles a conocer a este tipo de empresas qué es la RSE y los beneficios que pueden lograr al llevar a cabo acciones que las conviertan en socialmente responsables.

Sin duda, las mipymes ubicadas en zonas rurales se enfrentan a una serie de retos para mantenerse dentro del mercado donde se localizan; sin embargo, pueden llegar a posicionarse a través de una serie de acciones enfocadas a ser reconocidas como ESR. Dentro de estas acciones se encuentran aquellas enfocadas a identificar los efectos que su actividad económica tiene tanto en la sociedad como en el medioambiente en los que se localiza.

Por otra parte, estas empresas tienen que identificar las expectativas que tiene su sociedad. Una vez identificadas, tienen que trabajar para lograr cubrir las para ser reconocidas por la sociedad donde se encuentran.

La responsabilidad social dentro de las mipymes localizadas en zonas rurales se puede enfocar a la formación de grupos de empresas que busquen un bien común, o bien se debe buscar relaciones comerciales con empresas grandes que se encuentren reconocidas como ESR, lo cual puede proyectarlas para que sus socios comerciales sean quienes las postulen para ser reconocidas como ESR.

Para el caso de las mipymes establecidas en las zonas rurales, contar con el distintivo ESR puede representar una ventaja sobre las que no cuenten con ello. Estas empresas pueden fortalecer sus vínculos con grandes empresas que cuenten con este distintivo, para que sean estas las que las propongan para obtener el distintivo.

De acuerdo con la información teórica revisada, las mipymes no deben perder de vista cuáles son las partes interesadas dentro de su organización, para que puedan identificar de mejor manera las acciones de responsabilidad social que pueden emprender. En el caso de las mipymes ubicadas en zonas rurales, pueden establecer alianzas estratégicas que les permitan crecer a todas las empresas que se unan.

Referencias

- Asamblea General de Alafec (2014). *Percepción de la Responsabilidad Social en las Pequeñas y Medianas Empresas Constructoras de Puebla*.
- Barrantes, García, S. y Oliver Linares, E. (2015). Responsabilidad social empresarial en las micro y pequeñas empresas para el desarrollo económico, tecnológico y social en el contexto de la Provincia de Trujillo año 2015. *Ciencia y Tecnología*, (4), pp. 177-189.
- Espinosa, M. T., Chávez, F. J. y Maceda, A. (2013). Las MIPYMES comerciales y el ejercicio de la responsabilidad social empresarial. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, (10).
- Guía de Responsabilidad Social (2010). NUEVA NORMA.
- Iza, K. J., Goyes, J. E. y Ribadeneira, C. (2018). Percepción de las Mipymes sobre la Responsabilidad Social Empresarial. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, (6).
- López-Mateo, C., Ríos-Manriquez, M. y Sánchez-Fernández, M. D. (2017). Estructura de mercado y responsabilidad social empresarial en Mipymes mexicanas. El vínculo entre preferencias individuales y sociales. *Revista Brasileira de Marketing*, 16(3), pp. 410-425.
- Nueva Norma (2010). *Guía de Responsabilidad Social*. Norma Internacional.
- Piñero Chousa, J. y Romero Castro, N. (2011). Responsabilidad Social Empresarial y resiliencia. *Revista Galega de Economía*, 20(2), pp. 1-34.
- Rozas, A. E. (2009). La responsabilidad social de las empresas. Quipukamayoc. *Revista de la Facultad de Ciencias Contables*, 16(32), pp.121-133.
- Vidal, I. (2011). *Sostenibilidad y Responsabilidad Social en la empresa*. Barcelona.

CAPÍTULO X

LAS ORGANIZACIONES DEL TERCER SECTOR Y LA RESPONSABILIDAD SOCIAL: UN ACERCAMIENTO TEÓRICO

Zugaide Escamilla Salazar
Diana del Consuelo Caldera González
Fidencio Ochoa Flores

Introducción

El presente trabajo se centra en las organizaciones del tercer sector y la responsabilidad social, en el entendido de que dichas organizaciones consideraban, o más bien creían, que esta práctica solo la realizaban las empresas, ya que en una organización con las características de las del tercer sector esta área estaba integrada. Sin embargo, esto dio un giro y en la actualidad la práctica incluye acciones específicas que impactan al personal que en ella labora, generando así compromisos mutuos que se ven reflejados en las tareas que se emplean para atender las necesidades que la sociedad demanda.

La revisión de la literatura nos ha permitido detectar que no existen investigaciones empíricas en la zona norte del Estado de México con respecto a esta temática. Esto marca la pauta para iniciar una exploración teórica, detectando aquellos aspectos que han sido estudiados en otros contextos y que caracterizan a las organizaciones del tercer sector con respecto a la responsabilidad social.

Este trabajo se divide en tres apartados. En el primero, se presenta una breve introducción sobre empresas, responsabilidad social, origen del tercer sector, su desarrollo en México y características en el país. Posteriormente se describe el modelo teórico que ha sido adoptado. Finalmente, se exponen algunas conclusiones y limitaciones.

Empresas y responsabilidad social: breve recorrido

Actualmente las empresas representan un medio para impulsar el desarrollo económico nacional, ya que son una fuente potencial de empleos y cuentan con flexibilidad de adaptación a las transformaciones tecnológicas, además de contribuir al desarrollo regional y local (Reynolds *et al.*, 2005).

En este contexto, es importante señalar que la década de 1970 fue sumamente importante debido al gran auge que tuvo la creación de empresas, situación que permitió vislumbrar el tópico de responsabilidad social, tomando en cuenta que la empresa desempeña acciones sumamente importantes en el ámbito social. Partiendo de la perspectiva social, la empresa se considera un agente de vital importancia, cuyas tareas se definen con el sentir de la sociedad (Reyno, 2006).

Por tanto, esto permite que las organizaciones trabajen de forma conjunta con los individuos, haciendo frente a metas y retos comunes. De esta manera, se da origen al concepto de responsabilidad social y, de acuerdo con el crecimiento de las organizaciones, se les

brinda herramientas para que establezcan una comunicación adecuada y se pueda trabajar de manera conjunta entre ellas.

Las responsabilidades de los diversos sectores de la sociedad están delimitadas y diferenciadas claramente; sin embargo, en la actualidad se ha manifestado una modificación a partir de la cual estos sectores, agentes de cambio, mantienen una constante relación, construyendo entre todos la sociedad compartida por ellos, lo cual da origen a la responsabilidad compartida (Vidal, 2005).

En este sentido, la sociedad ha creado un modelo basado en la responsabilidad compartida entre los diversos sectores que la conforman (Pradini y Sánchez, 2007). Es decir, se lleva a cabo un trabajo cooperativo en el que el principal objetivo es hacer frente a los retos que la sociedad enfrenta. Actualmente existe un gran número de empresas dedicadas al ámbito social y diariamente se incrementan. Estas empresas, en su gran mayoría, trabajan con responsabilidad y en busca de aportar beneficios a la sociedad, y en ocasiones son agentes de cambio y mejora del entorno en el que viven.

En la actualidad, el término *responsabilidad social* reviste gran importancia, ya que se ha posicionado con gran fuerza en diversos ámbitos. Este tema se vinculó inicial y principalmente con las grandes organizaciones, para después convertirse en un tema relevante en todos los sectores. En general, el término es utilizado para hacer hincapié en que las empresas asuman responsabilidades que vayan más allá de producir bienes y/o servicios y rendir utilidades, es decir, “la empresa tiene un campo más amplio que el de las actividades cotidianas de servir a los dueños” (Pradini y Sánchez, 2007).

Por su parte, Schwald y Malca (2005) aportan que la responsabilidad social es una filosofía de la forma de actuar de las personas, en la que el individuo debe hacer conciencia y tener presentes los efectos que sus actos ocasionan a los grupos sociales en el entorno físico.

En este sentido, diversos autores como Caravedo (1998); Portocarrero, Sanborn y Llusera (2000); Schwald y Gómez (2004), y Schwald (2004) destacan que las empresas deben desarrollar una visión de futuro y responsabilidad con la sociedad en general, basándose en los instrumentos y normas existentes que midan el funcionamiento de la responsabilidad social de las organizaciones.

Partiendo de estas aportaciones, la responsabilidad social se vincula con diversos entes organizacionales y es así como en la actualidad la organización de la sociedad civil representa un papel importante en este contexto. Estas organizaciones, día con día, muestran un gran crecimiento en el número de participantes. Las personas confían cada vez más en este sector. Esta confianza está relacionada con la autoridad moral que ostentan, son independientes de empresas y gobiernos, lo que les concede autoridad moral para ejercer la justicia social (Lipschutz y Fogel, 2002).

El principal objetivo de la responsabilidad social en las organizaciones civiles es trabajar mediante proyectos sociales que mejoren y preserven el entorno social, emprender actividades en las que los individuos actúen con base en valores (Vidal, 2005).

Siguiendo este orden de ideas, es importantes señalar que la responsabilidad social a nivel internacional se implementa como una nueva forma de gestionar y administrar las organizaciones civiles, preocupándose y responsabilizándose del impacto que se genera

en el marco de las acciones ambientales y de las relaciones sociales que se realizan dentro y fuera de ellas (Vallaes, 2007).

En este tenor, en el plano nacional las organizaciones del tercer sector llevan a cabo prácticas socialmente responsables, basadas en la conducta ética por parte de los integrantes de la organización, creándose así una estrategia institucional que busca beneficios tanto para la empresa como para la sociedad (Greaves, 2006).

Como se ha descrito, la responsabilidad social y el tercer sector son temas de gran relevancia. Se han realizado diversos estudios internacionales, tal es el caso de Pradini y Sánchez (2007), Quesada (2008), Seguí (2010) y Ramírez y Villacorta (2011). En el plano nacional destacan los realizados por Caldera, Ortega y Escamilla (2013). Esta breve revisión teórica permite detectar que en la zona norte del Estado de México, particularmente en el municipio de Atlacomulco, no se han realizado estudios similares en las organizaciones civiles, a pesar de ser una temática de vital importancia, como han demostrado los estudios señalados.

En este sentido, cabe resaltar las investigaciones realizadas por Caldera, Ortega y Escamilla (2013), quienes han tratado de explorar la situación actual de las organizaciones de la sociedad civil en el estado de Guanajuato. Este estudio empírico, aplicado a una muestra de 86 organizaciones, analiza cinco factores: estructura y perfil organizacional; factor humano y profesionalización; procuración de fondos, transparencia y rendición de cuentas; planeación, e infraestructura, a fin de detectar los retos que dichas organizaciones enfrentan. También es destacable la investigación de Pradini y Sánchez (2007), quienes analizan la importancia de unir esfuerzos entre organizaciones respecto a la responsabilidad social. Una de las organizaciones que están haciendo frente a esta temática es el tercer sector.

Origen del tercer sector

El término *tercer sector* tiene su origen en las organizaciones privadas con un carácter religioso, que con el paso del tiempo han ido incorporando perfiles altruistas en defensa de la justicia social. Este es el principal eje dentro de una sociedad civil. La incorporación de cuestiones altruistas ha permitido una evolución dimensional en estas organizaciones, que se ve reflejada en su estructura. Asimismo, se han introducido métodos y técnicas para conseguir un grado de sustentabilidad de los proyectos que se desarrollan (Crespo, 2013). De acuerdo con Crespo, el tercer sector se ha conceptualizado como organizaciones de poco profesionalismo y con estructuras deficientes, lo cual se ha ido desmintiendo gracias a la gran organización y al potencial económico con el que se desarrollan, permitiendo mejorar su gestión y capacidad de respuesta.

Desarrollo del tercer sector en México: breve recuento

En México, la idea de tercer sector es utilizada para diferenciar entre la sociedad y el Estado. Esta distinción es producida por la crisis de estabilidad del régimen autoritario y como respuesta a la negativa, autoritaria, de respeto a los derechos políticos (Olvera, 1998).

En este contexto, para México, la generalización del concepto de tercer sector se acompaña con conceptos afines como el de Organización No Gubernamental (ONG), los cuales se han utilizado en ocasiones de manera diferente para hacer mención del mismo fenómeno social. Sin embargo, cada categoría presenta sus propios alcances y sus limitaciones (Aleján y García, 1998).

El uso que se le ha dado al término *tercer sector* ha llevado a concebirlo como una entidad colectiva y de carácter popular, como un instituto moderno y aceptable de la noción de la sociedad, excluyendo a los empresarios y a las asociaciones conservadoras (Fernández, 1994 citado en Olvera 1998).

El desarrollo del tercer sector en México surge por el deseo de hacer frente a los problemas sociales (Verduzco, 2001).

Características de la organización de la sociedad civil

Los organismos del tercer sector se han preocupado por la gestación y desarrollo de la sociedad civil. Salomón y Anheier (1992) señalan cinco características esenciales que permiten identificar a las organizaciones de la sociedad civil (OSC).

1. Son organizaciones formales, estructuradas, con presencia institucional y con estabilidad en el tiempo.
2. Se encuentran dentro del sector privado, ya que no forman parte del sector gobierno (aunque pueden recibir financiamiento público).
3. Son organizaciones autónomas, pueden tomar decisiones propias, así como dirigir sus actividades.
4. No tienen fines lucrativos, los beneficios obtenidos son utilizados únicamente para el cumplimiento de sus objetivos.
5. Los miembros que trabajan en estas organizaciones son voluntarios, no existe una afiliación obligatoria.

Responsabilidad social y tercer sector: compartiendo relaciones

Como se ha mencionado, la responsabilidad social se ha convertido en uno de los temas con más interés tanto en el ámbito empresarial como en el académico. No obstante, este concepto se ha manejado tiempo atrás. Por ejemplo, en las antiguas Grecia y Roma el concepto se basó en dos principios fundamentales: *filantropía* y *claridad*, los cuales se consideraron los dirigentes del comportamiento y la forma de actuar de los miembros de una comunidad. Esto les permitió conocer las necesidades de los individuos y así implementar acciones donde se pudieran cubrir dichas necesidades y lograr un bien social (Mbare, 2007, citado en Cancino y Morales 2008).

En este orden de ideas, durante varios años, los sectores de la sociedad han ejercido una serie de responsabilidades visiblemente delimitadas y diferenciadas, que actualmente se han modificado en relación con las formas de actuar de estos sectores, y se ha establecido un modelo basado en la responsabilidad compartida (Pradini y Sánchez, 2007).

El sector público, privado y sociedad civil actuaban de manera diferente y con responsabilidades distintas. Hoy en día se ha generado un cambio radical, modificándose la forma de actuar, ahora es mediante una relación constante, que construye una sociedad compartida (Vidal, 2005).

De acuerdo con las aportaciones de este autor, la forma de actuar de la sociedad se ha desarrollado en torno a los retos que esta enfrenta, los cuales son irreversibles. Con ello surge una comunicación y una forma de trabajar de manera coordinada entre diferentes organizaciones. De esta manera, las acciones permiten que los diferentes sectores trabajen de manera conjunta y armónica para hacer frente a las necesidades y retos comunes. Es entonces cuando surge el concepto de responsabilidad social y con el paso del tiempo se desarrollan herramientas y estrategias para que las organizaciones se comuniquen de manera adecuada y se pueda lograr el trabajo conjunta y voluntariamente.

En este contexto, Cordero y De la Cruz (2012) aportan que las organizaciones del tercer sector son consideradas como entes que brotan de la sociedad para cubrir sus necesidades, sus participantes son voluntarios y que actúan con interés general. En este sentido, la gestión de la responsabilidad social de cualquier organización se relaciona con la creación y mantenimiento de la legalidad social que le confieren las partes interesadas.

La responsabilidad social implica un plan de diálogo y colaboración con las partes interesadas, que se ven afectadas por la acción de la organización, procurando un desarrollo justo y sostenible que reclama el compromiso responsable de los actores (*La responsabilidad social en el tercer sector*, 2010).

Es por ello por lo que se establece que las organizaciones del tercer sector deben:

1. Aportar y construir los lazos que sustenten la responsabilidad social compartida.
2. Avanzar en autorregulación y cumplimiento de los compromisos y objetivos planteados.
3. Colaborar con las empresas en proyectos que implementen la responsabilidad social compartida.

Kaufman (2002), citado en López, González, Landázuri, Corral (s.f.), afirma que la organización tiene un objetivo social: apoyar mutuamente la mejora de sus colaboradores y de la sociedad en la que se desarrolla, generando riqueza. Esto ha causado que las organizaciones se interesen por la implementación de programas donde se establezcan acciones socialmente responsables.

En este contexto, se puede mencionar que las organizaciones del tercer sector solicitan prácticas con responsabilidad social destacando su identidad, es decir la misión y los valores que se trabajan dentro de ella para lograr beneficios comunes para la sociedad mejorando la calidad de vida de las personas (Salomón y Anheier, s.f.).

Plasmando una idea

Generalmente las organizaciones del tercer sector consideraban, o más bien creían, que la responsabilidad social pertenece a las empresas, ya que al ser la OSC una institución creada para el bienestar de la sociedad, el tema de responsabilidad social quedaba cubierto al realizar las actividades con ética y mediante proyectos sociales.

Actualmente, la responsabilidad social en las organizaciones del tercer sector se ocupa de realizar acciones con base en los valores de las personas que en ellas trabajan, estableciendo una congruencia entre el modo de hacer y la razón de ser. Estos aspectos permiten a las organizaciones impactar en las necesidades que la sociedad exige, así como un trabajo en pro de un desarrollo humano sostenible (Vidal, 2005).

Uno de los tantos beneficios de trabajar con esta congruencia en las organizaciones del tercer sector es lograr una consolidación, permitiendo que los integrantes puedan establecer equipos de trabajo motivados, actividades coherentes con los objetivos para que puedan ser alcanzados según la misión que tiene la organización.

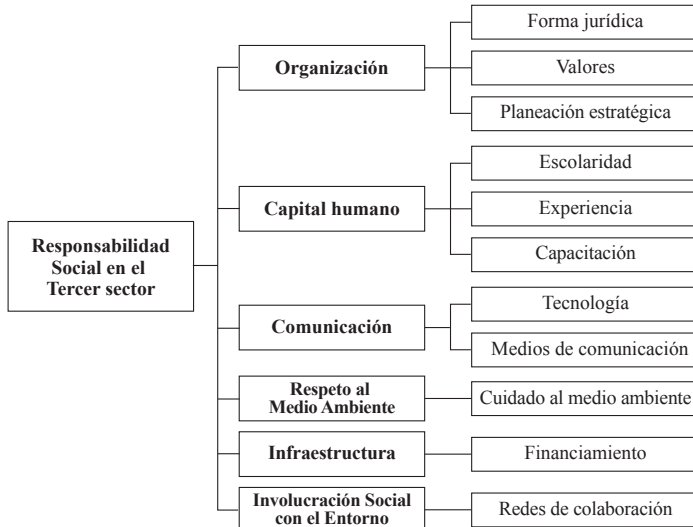
Estas organizaciones implementan una responsabilidad compartida, con la que se encaran los retos que la sociedad enfrenta, lo que las hace promotoras del cambio.

Por tanto, y de acuerdo con los argumentos extraídos de los trabajos teóricos revisados, existen modelos que caracterizan la responsabilidad social, que no simplemente hacen referencia a aspectos medioambientales, sino que tienen presente a las personas y a las entidades, siendo este un trabajo de las empresas del tercer sector. Todos estos argumentos nos permiten plantear la siguiente pregunta: ¿Qué factores de la responsabilidad social caracterizan a las organizaciones del tercer sector de la zona norte del Estado de México?

Elección del modelo

El presente trabajo retoma las investigaciones propuestas por Pradini y Sánchez (2007), las cuales exponen algunos factores de la responsabilidad social que caracterizan a las OSC; y el estudio empírico realizado por Caldera *et al.* (2013), que da a conocer la situación actual de las OSC en el estado de Guanajuato. Todos estos argumentos nos permiten desarrollar un modelo teórico que dé respuesta a la pregunta planteada.

Modelo de hipótesis



Metodología científica

A continuación, se exponen las fases de la metodología que el presente trabajo siguió.

Fase A. Revisión de la literatura

Consistió en el análisis de la bibliografía relevante sobre responsabilidad social en el tercer sector y factores que, de acuerdo con estas investigaciones, caracterizan a dichas organizaciones. La búsqueda se realizó en diferentes bases de datos como Ebsco, Elsevier, ProQuest, entre otras.

Fase B. Planteamiento teórico del modelo

Consistió en la formulación de relaciones entre las variables fundamentadas en la revisión previa de la literatura (ver Modelo de hipótesis).

Fase C. Medición de las variables

Debido a que se toman como base dos estudios que incluyen variables, las cuales han sido medidas válidas y fiables, se construye un instrumento adaptándolo a las necesidades del presente trabajo y sobre todo al contexto de estudio.

Fase D. Selección de la muestra

Consistió en seleccionar las organizaciones del tercer sector que se encuentren ubicadas en la zona norte del Estado de México. Asimismo, se pretende obtener una muestra representativa de la población objeto de estudio para la aplicación del cuestionario elaborado y adaptado al contexto objeto de estudio (pretest). Una vez que son discriminadas las organizaciones que no reúnen las características de una OSC como señalamos teóricamente, se procede a la aplicación del cuestionario definitivo cara a cara. Cabe destacar que esto es una vez que se hayan integrado deficiencias detectadas en la prueba piloto.

Fase E. Análisis estadístico de los datos

Consiste en la aplicación de diferentes técnicas estadísticas (correlaciones bivariadas, regresiones, etcétera) para el análisis de la información con el fin de obtener evidencia estadística que permita comprobar o, en su caso, rechazar el modelo de hipótesis propuesto. Para tal efecto se hará uso de diferentes paquetes informáticos para el análisis de datos estadísticos, como el SPSS.

Conclusiones y limitaciones

Partiendo del objetivo planteado en este trabajo, exponer teóricamente las orientaciones de la responsabilidad social que caracterizan a las organizaciones del tercer sector, podemos concluir lo siguiente.

Existen pocas investigaciones con la temática abordada por este trabajo y, aún más, detectamos escasas investigaciones para la zona norte del Estado de México, lo que nos ha marcado la pauta para no desistir o darle otro rumbo a este trabajo. Consideramos que en un futuro nuestro trabajo puede aportar luz acerca de la temática que hemos abordado, sobre todo por la importancia que tiene.

Por otro lado, es importante mencionar las limitaciones de este trabajo, que principalmente radican en que se realizó una revisión breve de la literatura sobre la temática de interés. Una revisión más profunda sería importante.

Referencias

- Argudo, J. L. (2002). El tercer sector y la economía social. *Revista Acciones e Investigaciones Sociales*.
- Alemán, B. M. C. y García, S. M. (1998). Tercer Sector: Buscando el equilibrio entre la solidaridad y la eficiencia. *Alternativas. Cuadernos de trabajo social*, (6). Recuperado de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/5796?locale=en>
- Buller, J. (2007). *The essential academic dean*. San Francisco, Estados Unidos: Jossey-Bass.
- Cancino, del C. C. y Morales, P. M. (2008). *Responsabilidad Social Empresarial. Universidad de Chile, Facultad de Economía y Negocios*. Departamento Control de Gestión y Sistemas de Información. Documento docente 1.
- Caldera, G. D. C., Ortega, C. M. y Escamilla, S. Z. (2013). Organizaciones de la sociedad civil en el estado de Guanajuato, México. Una aproximación. Comunicación. En *XXVI Seminario Internacional AISOC "Organizaciones y comunicación en tiempos de crisis. Perspectivas, alternativas y propuestas"*. Madrid, España.
- Caravado, B. (1998). *El Impacto Social de las Empresas Mineras en el Perú*. Lima: IDEM.
- Cordero, C. y De la Cruz, C. (2012). *La responsabilidad social en las organizaciones del Tercer Sector Orientaciones para su aplicación*.
- Crespo, J. T. (2013). *Una nueva relación del Tercer sector y la economía social*. Consell assessor de Politiques Socials i familiars de la Generalitat de Catalunya.
- Greaves Lainé, P. (2006). *Empresarios Mexicanos ante la Responsabilidad Social*. Recuperado de www.uia.mx/campus/publicaciones/.../5_empresarios_mexicanos
- López, P. M. E., González, N. N. E., Landazuri, A. Y. y Corral, C. Z. I. (s.f.). *Mega Planeación: Un enfoque Social en las organizaciones*. Recuperado de www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no62/mega.pdf
- Olvera, R. A. J. (1998). *Problemas conceptuales en el estudio de las organizaciones civiles: de la Sociedad Civil al Tercer Sector*. Recuperado de lasociedadcivil.org/docs/ciberteca/olvera.pdf
- Portocarrero, S., Sanborn, C. y Llusera, S. (2000). *Empresas Fundaciones y Medios: La responsabilidad social en el Perú*. Lima: Universidad del Pacífico.
- Pradini, J. y Sánchez, E. (2007). *La responsabilidad social en el tercer sector. Instituto de Investigación de Drogo-dependencias*. Recuperado de www.redalyc.org/pdf/839/83970109.pdf
- Quesada, C. A. (2008). *El "Tercer Sector", la "Economía Social" y Trabajo Social en Costa Rica*. Costa Rica.
- Ramírez, L. J. P. y Villacorta, C. M. (2011). *La responsabilidad social en las empresas de comunicación peruanas: La mirada de los stakeholders. Casos: ATV Televisión, Radio Capital y diario Perú 21*. Universidad de Lima.
- Responsabilidad social en el tercer sector (2010). Recuperado de www.3sbizkaia.org
- Reyno, F. (2006). *La Responsabilidad Social Empresarial: una estrategia de negocios*. Comité de Alianza Social de VenAmCham, IESA.
- Reynolds, P. D., Bosma, N., Autio, E., Hunt, S., De Bono, N., Servais, I., Lopez- Garcia, P. y Chin, N. (2005). Global Entrepreneurship Monitor: data collection design and implementation 1998-2003. *Small Business Economics*, 24(3), pp. 205-231.
- Salomón, M. L. y Anheier, H. K. (s.f.). *La sociedad civil en una perspectiva comparativa*. Recuperado de www.observatoritercersector.org/pdf/recerques/sociedadglobal.pdf
- Schwald, M. (2004). *Responsabilidad social: Fundamentos para la competitividad empresarial y el desarrollo sostenible*. Lima: Universidad del Pacífico.
- Schwald, M. y Gómez, E. (2004). *Inversiones socialmente responsables e inversiones éticas: Beneficios de la responsabilidad social empresarial y las inversiones socialmente responsables*. Lima: Universidad del Pacífico.
- Schwalb, M. y Malca, O. (2005). *Responsabilidad Social: fundamentos para la competitividad empresarial y empresarial y el desarrollo sostenible*. Lima: Universidad del Pacífico.
- Seguí, A. A. (2010). *La responsabilidad social de la empresa en las entidades de crédito españolas: un enfoque basado en los grupos de interés*. Universitat de València, Servei de publicacions.
- Vallaes, F. (2007). *Responsabilidad Social Universitaria: Propuesta para una definición madura y eficiente*. México: Tecnológico de Monterrey.
- Verduzco, G. (2001). *La evolución del tercer sector en México y el problema de su significado en la relación entre lo público y lo privado*. Recuperado de www.redalyc.org/articulo.oa?id=59855102
- Vidal, P. (2005). *La responsabilidad social de las organizaciones no lucrativas. Centro de recursos del Observatorio del Tercer Sector*. Recuperado de www.terver-sector.org

CAPÍTULO XI

CONCEPTOS E INTERRELACIONES ENTRE CIENCIA, TÉCNICA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Héctor Ruiz Ramírez

Introducción

Con el apoyo de las nuevas tecnologías el mundo evoluciona de manera vertiginosa. En el área de la empresa, las nuevas tecnologías le han ayudado a ser cada vez más productiva y competitiva. No se puede entender la evolución presente sin tener que acudir a los conceptos de ciencia, técnica, tecnología e innovación.

El mundo ha evolucionado y cambiado, es más inestable e impredecible. Factores externos obligan a las organizaciones a gestionar sus procesos de una forma diferente. Los procesos de innovación de las organizaciones deben ofrecer respuesta a los mercados. Por ello, resulta importante fijar la atención en la manera en que los procesos de innovación son gestionados en el seno de la organización, pues la existencia por sí sola de estos factores no produce valor (Robayo, 2016).

Las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y su aplicación en la empresa han marcado la importancia que en la actualidad se le da la innovación. El cambio tecnológico se registra en prácticamente todas las áreas.

La tecnología influye en forma decisiva sobre la actividad financiera debido a que la incorporación de innovaciones tecnológicas es un componente esencial de las estrategias bancarias, con la finalidad de alcanzar una ventaja competitiva. El sector financiero ha incorporado las TIC a gran velocidad. Algunas de las principales actividades de los servicios bancarios han sido modificadas notablemente por la aplicación de nuevas tecnologías (Suárez y Bustos, 2009).

Por ejemplo, en la esfera fiscal, las TIC han producido modificaciones importantes en la innovación. La economía digital ofrece a las administraciones fiscales soluciones a sus necesidades e incentivos para concebir esquemas innovadores de procesos, procedimientos, soluciones digitales y la modernización de la gestión hacendaria. Su utilización generalizada e intensiva puede apoyar al diseño de la política fiscal en la resolución de los problemas de insuficiente recaudación tributaria, alta ineficiencia del gasto público y opacidad fiscal (BID, 2018).

Sin embargo, el uso de las TIC va más allá, al ser fundamental en la implementación de la responsabilidad social empresarial de una organización en cuanto al impacto de sus procesos y productos en el medio ambiente, ya que el integrarse en la sociedad, respetar el medio ambiente y ser socialmente responsable permite una imagen aceptable y diferenciada en el mercado donde compite, llegando a constituirse en una valiosa ventaja competitiva (Arévalo, Bayona, y Rico, 2015).

El objetivo del presente capítulo no es profundizar en el campo ni filosófico ni teórico sobre el significado de los términos *ciencia*, *técnica*, *tecnología*, *innovación*, *descubrimiento* e *invención*, sino precisar sus principales rasgos, similitudes y diferencias. Estos términos, que encontramos en prácticamente todas las áreas del saber humano, eventualmente son usados como si su significado fuera idéntico.

Frecuentemente se asocian las palabras *ciencia*, *técnica* y *tecnología*, y en ocasiones se las confunde o se las toma como sinónimos. Por ello consideramos importante tratar de definir su significado. La ciencia es el tronco de donde parten los otros conceptos, pero en una relación de constante retroalimentación.

Revolución tecnológica

Las innovaciones tecnológicas siempre han ido concatenadas al desarrollo de la vida del ser humano. Desde la edad primitiva, el hombre comenzó a detectar o crear los instrumentos necesarios para el sustento de su vida, tales como el fuego, la lanza, el cuchillo, sus escudos, etcétera. A medida que transcurrió el tiempo, el ser humano ha utilizado los instrumentos de acuerdo con sus necesidades económicas, culturales y sociales. Se puede afirmar que desde la aparición del hombre, la humanidad en su conjunto no había experimentado un cambio tan importante y de consecuencias tan profundas y generalizadas como el que tuvo lugar a mediados del siglo XVIII en Inglaterra, mediante la revolución en las técnicas de producción, fenómeno conocido como la primera revolución industrial, en la que el trabajo manual, fundamentalmente en las actividades manufactureras, fue sustituido por el trabajo maquinizado. Para que una revolución tecnológica sea denominada como tal es necesario que los cambios que la caracterizan provoquen modificaciones en lo económico, político, social, cultural, etcétera; en prácticamente todos los ámbitos, lo que implica un cambio radical en nuestra vida diaria (Ruiz, 2016).

Actualmente transitamos por una revolución tecnológica. Es una revolución donde la tecnología juega un papel primordial. El avance tecnológico se puede constatar en prácticamente todos los ámbitos de nuestras vidas, con la singularidad de que su cambio es vertiginoso.

Una revolución tecnológica se expresa en un cambio generalizado y de alcance universal, abarcando, por una parte, productos nuevos, tecnologías nuevas y dinámicas que llevan a un notable crecimiento de industrias y empresas nuevas; y, por la otra, una nueva organización y tecnologías genéricas capaces de modernizar y rejuvenecer el aparato productivo, dando un salto cuántico en materia de productividad (Pérez, 2000a).

Hemos pasado de una sociedad industrial a una nueva, denominada sociedad de la información o sociedad del conocimiento, apoyada en las nuevas TIC. En principio, estas nuevas tecnologías facilitan el acceso rápido a la información, adquiriendo por lo consiguiente una mayor importancia el conocimiento. Este es fuente de la ciencia, la técnica, la tecnología y la innovación. A través de todo ello, el ser humano pretende comprender la naturaleza que le rodea o transformar el ámbito en que se desenvuelve.

La actual era de la información digital nos hace testigos de un cambio significativo en la manera en la que representamos la información y el conocimiento, consecuentemente en la forma en que enseñamos y aprendemos (Johri, Teo, Lo, Dufour, y Schram, 2014).

La información debe ser interpretada y transformada para generar conocimiento. Sin embargo, un punto importante a destacar es que la producción y la infraestructura tecnológicas no generan automáticamente una sociedad de la información (Cepal, 2003). Los datos deben ser estructurados dentro de un contexto que permita generar información que, al ser interpretada y transformada, produce conocimiento, que, a su vez, puede ser utilizado para creación o mejora de productos o procesos (Santillán, 2010).

Cambio de paradigma

La revolución tecnológica por la que transitamos nos está llevando a una nueva sociedad, la denominada sociedad de la información o sociedad del conocimiento. Una forma de explicarla es mediante el enfoque de paradigmas. Pero independientemente de la forma en que se trate de explicar, siempre se tendrá que acudir a los conceptos de ciencia, tecnología, técnica e innovación, de ahí la importancia de su comprensión conceptual.

Un paradigma está conformado por un conjunto de valores, conocimientos y métodos que son consensuados y aceptados por la comunidad científica, convirtiéndose en un modelo que incluye los elementos fundamentales de la ciencia.

“Un paradigma es un modelo conceptual que establece los principios de actuación. Integra los descubrimientos en un sistema coherente de relaciones caracterizado por su sinergia; es decir, por el valor añadido del sistema frente a sus componentes individuales” (Castells, 2006b, p. 33).

Cualquier idea vieja sobre cualquier cosa es un paradigma que hay que romper. El cambio de paradigma técnico económico es una transformación del patrón tecnológico y organizativo, cuyo origen es una revolución tecnológica (Pérez, 2000a).

Se está viviendo un cambio de paradigma que abarca desde la base tecnológica hasta el marco tanto social como institucional, sin dejar de pasar por una profunda reestructuración del aparato productivo (Pérez, 1999).

Un cambio de paradigma tecno-económico es un cambio en las herramientas y en los modos de hacer las cosas, es un cambio en patrones organizativos y en posibilidades tecnológicas, es encontrarse frente a un enorme potencial de generación de riqueza, cuyo aprovechamiento exige adoptar una nueva lógica (Pérez, 2000a, p. 2).

Freeman (1988), citado en Castells (2006a), afirma que un paradigma viene a conformarse por un grupo de innovaciones de varios tipos, como sería el caso de las concernientes al campo técnico, al organizativo y al gerencial, mismos que se encuentran interrelacionados y que derivan en una nueva gama de productos y sistemas, impactando en su estructura de costos de producción (Castells, Manuel, 2006a).

La transformación de las TIC basada en la microelectrónica fue el cambio básico fundamental que generó un nuevo paradigma, que se consolidó en Estados Unidos en los años setenta, originando la denominada era de la información (Castells, 2006b).

El motor de la nueva revolución tecnológica, traducido en innovación, muestra altos ritmos de crecimiento y ganancias, lo que lleva a un cambio de paradigma.

“Cada paradigma se instaura tras una revolución científica, que aporta respuestas a los enigmas que no podían resolverse en el paradigma anterior” (Darin y Pérez, 2008, p. 55).

El paradigma actual es la forma de vivir y trabajar en la sociedad del conocimiento (Pérez, Carlota, 2000b).

Castells (2006) señala las características del nuevo paradigma:

- √ La información es la materia prima básica, al ser tecnologías que se caracterizan por actuar sobre la información y no como en las dos revoluciones anteriores en que la información solamente actuaba sobre la tecnología.
- √ Capacidad de penetración de los efectos de las nuevas tecnologías, debido a que la información es un elemento inherente a la actividad humana.
- √ Interconexión de todo sistema, característica de las nuevas tecnologías de la información.
- √ Flexibilidad, al ser los procesos reversibles, con capacidad de reconfiguración.
- √ Convergencia en aumento de las tecnologías específicas en un sistema altamente integrado, sobre todo en sistemas de información. Por ejemplo, convergencia tecnológica entre biología y microelectrónica.

“El industrialismo, asociado con la revolución industrial, es un paradigma caracterizado por la organización sistémica de las tecnologías basadas en la capacidad de generar y distribuir energía mediante máquinas creadas por el hombre, sin dependencia del entorno natural” (Castells, 2006b, p. 33). Al nuevo paradigma lo denomina *informacionalismo*, caracterizado por una sociedad construida alrededor de la tecnología de la información basada en la microelectrónica y en la ingeniería genética.

Paradigma kuhniano

La tecnología guarda una estrecha relación con la ciencia, la técnica, los inventos y las innovaciones, las cuales en buena parte explican la evolución de la humanidad.

La ciencia había sido tradicionalmente estudiada como un conjunto de conocimientos que se iban acumulando con el tiempo. De manera más clara se puede observar esta acumulación con el avance de la ciencia en los siglos XVI y XVII, y de la tecnología a partir de la primera revolución industrial en el siglo XVIII.

Thomas Samuel Kuhn, estudiante de física de Harvard, filósofo e historiador, en la obra sobre la estructura de las revoluciones científicas que publicó en 1962, estudió el desarrollo de la ciencia. Su visión enfatiza que el desarrollo o avance de la ciencia se basa en paradigmas, los cuales sirven para explicar la realidad. Cuando ya no funciona uno de ellos, es sustituido por otro. Al paradigma kuhniano también se le suele llamar paradigma científico.

La actual revolución tecnológica, desde el punto de vista kuhniano, da origen a un nuevo paradigma que trata de explicar la nueva sociedad y cuya base es la técnica, la tecnología, los inventos y las innovaciones, entre otros aspectos.

Cuando una comunidad científica comparte un conjunto de creencias, valores, técnicas y demás elementos para explicar la realidad, da origen a un paradigma. Entonces, el paradigma es todo aquello que la comunidad científica conoce y valida en un momento determinado.

A las revoluciones científicas se les considera como las etapas de desarrollo acumulativo en que algún antiguo paradigma es remplazado, en todo o en parte, por otro, que debe ser nuevo e incompatible con el anterior (Kuhn, 2007).

En cuanto a las revoluciones científicas, Kuhn (1989) señala que el cambio revolucionario es diferente al cambio normal, ya que el primero tiene como resultado el crecimiento y aumento acumulativo de lo que se conocía con anterioridad y donde los descubrimientos no pueden acomodarse dentro de los conceptos habituales. Los cambios revolucionarios son holísticos debido a que no se pueden llevar a cabo poco a poco y abarcan la totalidad de las actividades, modificándose las categorías taxonómicas, que vienen a ser el requisito previo de las descripciones y generalizaciones científicas.

Kuhn incorpora la variable de cambio y la de comunidad científica para explicar lo que denomina revoluciones paradigmáticas.

Señala dos formas de la ciencia en que puede evolucionar: la ciencia normal y la ciencia extraordinaria. La ciencia normal concibe el avance de esta como una acumulación de conocimientos que se da con el tiempo, hasta el momento que se muestra incapaz de explicar la realidad, dando origen a un nuevo paradigma; la ciencia extraordinaria avanza a través del surgimiento de nuevos paradigmas, no siendo acumulativo el conocimiento (Kuhn, 2007).

El surgimiento de nuevos paradigmas es lo que Kuhn denomina *revolución científica*, tratando de explicar cada uno de ellos a través de los nuevos fenómenos que van surgiendo y que han desplazado a los anteriores.

La característica esencial de las revoluciones científicas es su alteración del conocimiento de la naturaleza intrínseco al lenguaje mismo, y por tanto anterior a todo lo que puede ser completamente descriptible como una descripción o una generalización, científica o de la vida diaria (Kuhn, 1989, p. 92).

Kuhn denomina *inconmensurabilidad* al muro que divide dos paradigmas y que separa en forma total debido a que no comparten formas de explicar la realidad. Esto viene a provocar un conflicto o crisis. Cada nuevo paradigma modifica la manera de analizar los fenómenos que se presentan, por lo que un mismo fenómeno puede percibirse de forma distinta (Kuhn, 2007).

En los paradigmas aparecen rupturas paradigmáticas. Cuando un paradigma agota su poder explicativo entra en crisis, surgiendo un nuevo paradigma que desplaza al anterior. A esto se le conoce como ruptura paradigmática. Al transitar de un paradigma a otro se le suele llamar revolución científica.

Ciencia

Desde los tiempos más remotos de la humanidad, el conocimiento se transmitía de padre a hijo y posteriormente del maestro al aprendiz. Uno de los logros más recientes de la humanidad es el rápido avance de la ciencia, ya que no ha tenido una existencia larga e independiente, debido a que es hasta el siglo XVII que adquiere cierto grado de independencia. En el inicio de la civilización solo era producto del mundo mágico. El método científico comienza a aparecer en la época de los griegos (Behar, 2008).

El hombre desde siempre ha tratado de descubrir, explicar y relacionarse con la realidad que lo rodea (problemas naturales y sociales) a través, sobre todo, de la observación y tratando de asimilar racionalmente aquello que es objeto de observación. Por tanto, observación y raciocinio son los dos elementos sobre los que descansa la ciencia desde sus orígenes.

Las explicaciones sobre los hechos y fenómenos que se presentan se pueden realizar desde los distintos tipos de pensamiento, tales como el mágico, el mítico, el religioso o el científico, correspondiendo cada uno a contextos socioculturales diferentes (Baena, 2017).

Mientras que después de la Segunda Guerra Mundial comienza la inquietud por conocer la relación entre crecimiento económico y desarrollo, es a finales de la década de 1950 que se analizan los elementos que provocan el avance tecnológico y la difusión de innovaciones, así como sus efectos. En la actualidad, uno de los objetivos fundamentales de las teorías contemporáneas es establecer la relación entre ciencia y tecnología (Bernal, 2006).

No hay lugar a dudas de que el progreso técnico está estrechamente relacionado con el avance de la investigación científica. Esto hace que los términos sean confundidos con cierta frecuencia, a pesar de que contienen elementos propios que los hacen diferentes (Daumas, 1996).

Ciencia significa observar, investigar, escudriñar, razonar y conocer, para dar respuestas a través de su método a las preguntas que nos planteamos, aunque inicialmente solo pudieran ser respuestas tentativas. Mientras que *técnica* y su derivación *tecnología* refieren un pasaje al movimiento, a la acción.

La Real Academia Española define a la ciencia como el “conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales” (RAE, 2019).

Se puede señalar que la ciencia se refiere al conocimiento racional, sistémico y exacto, que se puede verificar, lo que le otorga la cualidad de falibilidad (Bunge, 2012).

La ciencia tiene como principal objetivo proporcionar explicación a lo que acontece en el mundo que nos rodea. Al observar la naturaleza el hombre ha tratado de comprenderla y de modificarla en beneficio propio y de identificar su relación con los otros seres humanos.

De ahí que la ciencia se divida para su estudio en ciencias fácticas o empíricas, cuyo objeto es la realidad, y en ciencias formales, cuyo objeto son las relaciones abstractas, las ideas (lógica, matemáticas, etcétera). A su vez, las ciencias fácticas se dividen en ciencias naturales, cuyo objeto es la naturaleza, y en ciencias sociales, siendo su objeto el ser humano.

Por lo tanto, en el campo de la ciencia, el hombre primero busca y trata de comprender una realidad, para después actuar y tratar de modificarla apoyándose en la técnica y en la tecnología.

El conocimiento puede ser empírico o científico. El conocimiento empírico es resultado de la observación y la experiencia, por lo que es de tipo subjetivo, mientras que el conocimiento científico debe apegarse a una serie de reglas y métodos que permiten comprobarlo, por lo que es de tipo objetivo.

Lo que distingue a la ciencia es su método, el método científico, es decir, las diferentes formas de llevar a cabo la investigación. El método científico se refiere al estudio sistemático de la naturaleza mediante técnicas de observación, reglas para el razonamiento, la experimentación, la predicción y las formas de comunicar ese conocimiento.

Método científico

Como se ha comentado, el objetivo de la ciencia es analizar la relación existente entre el hombre y el medio que lo rodea, y a través de la observación sistemática de hechos o fenómenos se llega a la adquisición de conocimiento. La característica fundamental de esta adquisición es que está basada en el método científico.

A la ciencia se le caracteriza por poseer un conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y falible. A través de la investigación científica, el hombre ha alcanzado una reconstrucción conceptual de la realidad cada vez más amplia, profunda y exacta (Bunge, 2012). El método de investigación científica viene a ser el conjunto de procedimientos y de técnicas que se utilizan, de manera coordinada, para poder desarrollar el proceso de investigación. Al método se le puede definir como “el modo de decir o hacer con orden; la obra que enseña los elementos de una ciencia o arte; o el procedimiento que se sigue en las ciencias para encontrar la verdad y enseñarla” (RAE, 2019).

Lo que distingue a la ciencia es el conocimiento obtenido mediante el método científico. Una vez conocida la realidad, la ciencia debe tratar de explicarla, estableciendo la relación entre sus partes o elementos, así como descubrir y explicar por qué es y cómo es esa realidad (Baena, 2017).

El proceso de investigación tiene sentido cuando se presenta un problema cuya solución se desconoce. Sin embargo, el método científico no pretende obtener resultados definitivos.

La investigación científica es una búsqueda de conocimiento también científico, basada en métodos y técnicas para tratar de explicar problemas sin entender; y una vez entendidos y explicados, le sirve para hacer predicciones.

El elemento principal del conjunto de conocimientos que posee la ciencia, y que se encuentran sistematizados, es que están basados en el método científico, el cual posee características muy específicas:

- ✓ Es único para cualquier rama de la ciencia, por lo que es el común denominador de todas ellas.
- ✓ Explica y formula fenómenos, hechos u objetos de una misma naturaleza, a través de una o varias proposiciones, en las cuales se distinguen claramente sus variables.
- ✓ Es racional en la observación y el análisis.
- ✓ Capaz de ser probado con técnicas y métodos conocidos.
- ✓ Certeza de que sea cierto, probable y comunicable, pero no certeza absoluta, sino solamente probabilidad.
- ✓ Produce conocimiento cierto, confiable, probable, verificable, comunicable, que se encuentra sustentado en un marco teórico conceptual sólido.

De acuerdo con Ávila (2006), los objetivos centrales de toda investigación científica son:

- ✓ Identificar y descubrir respuestas y soluciones a problemas de investigación a través de la aplicación de procedimientos científicos.
- ✓ Describir, explicar, predecir y controlar los fenómenos mediante las relaciones entre las variables que permitan elaborar leyes científicas y desarrollar teorías científicas.

La validación de una ley científica mediante el método científico se lleva a cabo en tres etapas: la primera se refiere a la observación de los hechos significativos; la segunda, formular hipótesis que, si son verdaderas, expliquen esos hechos significativos; la tercera consiste en deducir de estas hipótesis consecuencias que puedan ser probadas a través de la observación. Si las consecuencias son verificadas, se acepta provisionalmente la hipótesis como verdadera, aunque probablemente necesitará alguna modificación posterior debido al descubrimiento de hechos posteriores (Russell, 1988).

A lo largo de la historia de la ciencia han surgido diversas corrientes de pensamiento (como el empirismo, el materialismo dialéctico, el positivismo, la fenomenología, el estructuralismo) y diversos marcos interpretativos, como el realismo y el constructivismo, que han abierto diferentes rutas en la búsqueda del conocimiento (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 4).

En virtud de las diferentes premisas que sustentan las corrientes de pensamiento económico desde el siglo pasado, estas se polarizaron en dos enfoques de la investigación: el cuantitativo y el cualitativo.

El enfoque cuantitativo tiene su origen, fundamentalmente, en Auguste Comte (1798-1857) y Émile Durkheim (1858-1917), quienes señalaron que el estudio de los fenómenos sociales requiere ser susceptible a la aplicación del mismo método que se utilizaba con éxito en las ciencias naturales, debido a que señalaban que todos los fenómenos debían ser medibles. A esta corriente se le llama *positivismo*. El enfoque cualitativo tiene su origen en Max Weber (1864-1920), quien señaló que además de la descripción y medición de variables sociales, deben considerarse los significados subjetivos y la comprensión del contexto en el que ocurre el fenómeno. Mientras que el método cuantitativo ha sido el más usado por las ciencias exactas o naturales, el cualitativo se ha utilizado más en disciplinas humanísticas (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Mientras que la ciencia da razón de las cosas, la tecnología se apodera de ellas para extraer el máximo grado de utilidad posible. La humanidad se está convirtiendo en una especie que sobrevive gracias a la tecnología, seducida por la idea de que el futuro será mejor si evoluciona la técnica, dejando a un lado el compromiso ético que existe en la auténtica generación del conocimiento (Padrón, 2002).

La ciencia viene a ser el puente que une a la técnica y a la tecnología.

Técnica

Una vez que el ser humano adquiere conocimientos científicos mediante el proceso de indagación, estos se aplican tratando de transformar su entorno, denominando a esta aplicación con el término *técnica* y su derivación *tecnología*.

Mientras que el objetivo de la ciencia es escudriñar e investigar, el de la técnica y la tecnología es actuar, operar, accionar. La ciencia se fundamenta y avanza exclusivamente con el conocimiento científico. La tecnología se apoya tanto en el conocimiento científico como en el empírico.

La palabra *técnica* fue la primera empleada como opuesta a naturaleza y para resumir el progreso logrado por el ser humano en el dominio de diversos factores y habilidades (Remetin, 2005).

La técnica abarca al conjunto de procedimientos, los cuales muestran capacidad, habilidad o pericia y cuya finalidad es obtener un bien o un servicio. Se apoya en la habilidad manual o intelectual y está muy relacionada con la utilización de herramientas.

La técnica, a diferencia de la tecnología, surge de conocimientos que se han adquirido como resultante de acciones concretas, por lo que se puede definir como un saber hacer obtenido a partir de la experiencia. La mayoría de las veces se trata de un conocimiento empírico, producto del ensayo y el error (García-Córdoba, 2010).

A la técnica también se le suele definir como el “conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte” y la “pericia o habilidad para usar de esos procedimientos y recursos” (RAE, 2019). Es por ello que la técnica viene a ser el conjunto de habilidades y conocimientos que se aplican con la finalidad de resolver problemas prácticos (Quintanilla, 1998). De ahí que la técnica sea el conjunto de procedimientos de carácter práctico que tiene como objetivo su aplicación con la finalidad de obtener un producto determinado y satisfacer con ello las necesidades del ser humano.

Tecnología

El concepto de tecnología comienza a utilizarse en la época de la primera revolución industrial, estando vinculado a la ciencia, aunque esta relación se observa de manera más clara al final del siglo pasado. En la actualidad, la tecnología se ubica en un primer nivel, al estar presente constantemente en el transcurso de nuestras vidas y al ser el ícono del avance actual. A la tecnología se le puede definir como una forma de pensamiento, de análisis, de concebir y de crear, en la cual el procedimiento científico ocupa un lugar preponderante, pero reconociéndole su importancia a la ejecución técnica (Daumas, 1996).

Tecnología significa “conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico” (RAE, 2019).

La tecnología se basa fundamentalmente en el conocimiento científico, aunque también se nutre del conocimiento empírico.

Hay quienes señalan que no se pueden separar los conceptos de ciencia y tecnología, ya que son interdependientes, por lo que ninguna de las definiciones que se manejan actualmente permite hacer esa separación. Si bien es cierto que la tecnología se desarrolló durante milenios sin el concurso de la ciencia, para construir el conocimiento científico ha sido de vital importancia la tecnología, ya que buena parte de la investigación científica se origina en necesidades humanas y, por tanto, con base en desarrollos tecnológicos (Maiztegui *et al.*, 2002).

El objetivo fundamental de la tecnología es el mejoramiento en la obtención de un bien, de un servicio o de un proceso, mediante determinada técnica, apoyándose en la ciencia y tomando en cuenta los aspectos económicos, sociales y culturales del entorno.

Se puede afirmar que la tecnología es el puente de unión entre la ciencia y la técnica, con la finalidad de dar solución a los problemas que surgen. Es tal la unión entre ciencia y tecnología, que en la actualidad no podría existir una sin la otra.

La base de la tecnología tiene su fundamento en el uso del conocimiento que ha sido aprobado en la práctica. Su interés es el conocimiento, sobre todo el científico, el cual se utiliza para solucionar problemas de carácter práctico y así transformar o generar recursos (García-Córdoba, 2010).

La tecnología tiene sus bases en la ciencia y en la técnica, bajo el contexto de la estructura económica y social en la que se pretende incidir para tratar de solucionar determinados problemas. La tecnología viene a ser el conjunto de conocimientos de base científica, cuyo objetivo es describir, explicar, diseñar o aplicar soluciones técnicas a problemas prácticos, de manera sistemática y racional (Quintanilla, 1998).

Castells la define con base en el uso de conocimientos científicos, donde se establecen procedimientos reproducibles. Señala:

Evolucionan en interacción con otras dimensiones de la sociedad, pero posee su propia dinámica, relacionada con las condiciones en las que se desarrollan los descubrimientos científicos, la innovación tecnológica y su aplicación y difusión en la sociedad en general (Castells, 2006b, p. 33).

Una vez que la ciencia, mediante su conocimiento científico, es aplicada a mejorar nuestro medio, tanto material como artificial, a la invención y a la producción de bienes, tanto materiales como culturales, se convierte en tecnología (Bunge, 2012).

La tecnología no es solamente un conjunto de herramientas, sino que se debe entender como una fuerza cultural y social de gran importancia en nuestro futuro y cuyo objetivo, desde el punto de vista filosófico, es buscar respuestas a los dilemas humanos y morales, originados por el desarrollo tecnológico (Bernal, 2006).

Como síntesis, se puede decir que la técnica consiste en la aplicación de conocimientos prácticos que tienen como objetivo la generación de un bien o servicio, mientras que la tecnología sería el conjunto de procedimientos y sus procesos, cuya aplicación también produce bienes y servicios, pero tomándola en cuenta dentro del ámbito económico y social, por lo que viene a ser el punto de unión o de relación entre la técnica y la ciencia.

Innovación

La innovación consiste en incorporar el invento al proceso productivo. Innovación se refiere a la “creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado” (RAE, 2019).

El término “innovación” se refiere tanto a un proceso como a su resultado. La innovación de productos se da cuando un producto o servicio se ha introducido en el mercado; y la innovación de procesos, cuando se ha utilizado el nuevo proceso en la producción de bienes o servicios (CIDCDMX, 2019b).

La Comunidad Europea ha señalado que:

La innovación se considera como sinónimo de producir, asimilar y explotar con éxito una novedad, en las esferas económica y social, de forma que aporte soluciones inéditas a los problemas y permita así responder a las necesidades de las personas y de la sociedad (CE, 1995, p. 4).

Innovar es un cambio que se lleva a cabo para mejorar algo; mientras que innovación se refiere al proceso mediante el cual se da el cambio que se desarrolla para mejorar. Este proceso utiliza el conocimiento para lograr los fines deseados.

La innovación es el proceso que está dirigido a un mercado bajo un enfoque de negocio que detecta oportunidades y capacidades organizacionales para generar productos, procesos y servicios novedosos aceptados por los consumidores (CIDCDMX, 2019b). La innovación parte de tres conceptos básicos: lo que es viable en el mercado, lo que es posible con la tecnología y lo que desean los consumidores (CIDCDMX, 2019b).

“Consideramos la innovación como cualquier cambio que crea un nuevo valor para la organización o la sociedad; pero no debemos olvidar que, al final, solo las partes interesadas definen lo que es el valor” (Raich y Dolan, 2009, p. 222).

La Confederación Empresarial de Madrid ha señalado que la innovación no consiste exclusivamente en la incorporación de tecnología, sino que debe auxiliar en la prevención de las necesidades de los mercados y en la detección de nuevos productos, procesos y servicios de mayor calidad (CEIM, 2001).

La innovación es un proceso que conlleva la realización de diferentes acciones. La innovación reúne, por una parte, una idea, invención o propuesta, y por otra a un grupo de personas interesadas, pues les ayuda a resolver un problema o satisfacer alguna necesidad. Existen diferentes tipos de innovaciones, como el caso de la innovación social, política, tecnológica y educativa. La innovación tecnológica se refiere a ideas que aprovechan el conocimiento, descubrimientos y desarrollo tecnológico para generar productos, procesos y servicios que van dirigidos al mercado (CIDCDMX, 2019b).

Todas las definiciones sobre innovación llevan de manera implícita que:

Innovar significa introducir modificaciones en la manera de hacer las cosas, para mejorar el resultado final. Así, una innovación puede ser desde una acción sobre el precio de un artículo para conquistar un mercado, hasta la mejora de un producto antiguo o el descubrimiento de un nuevo uso para un producto ya existente (Ferrer Salat, 1984; citado por CEIM, 2001).

En el Libro Verde de la Innovación de la Comisión Europea, se la define como sinónimo de producir, asimilar y explotar con éxito una novedad, en los ámbitos económico y social, de tal manera que aporte soluciones inéditas a los problemas y permita responder a las necesidades de las personas y de la sociedad (CE, 1995).

En el *Manual de Frascati*, de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, se define a la innovación centrándose solamente en el sector de empresas, como “sacar al mercado productos nuevos o muy mejorados o con encontrar formas más efectivas (mediante la puesta en práctica de procesos y métodos nuevos o muy mejorados) de comercializar los productos” (OCDE, 2015, p. 64).

Tan importante es el tema de la innovación que se ha considerado que el surgimiento y difusión de las nuevas tecnologías provocan cambios continuos, en los que el crecimiento, el empleo y la competitividad pasan de manera inevitable por la innovación (CE, 1995).

El *Manual de Oslo* de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos señala que:

Innovación es la introducción de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas (OCDE, 2005, p. 49).

Por *actividad innovadora* debe entenderse todas aquellas tareas científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales, incluyendo la inversión en nuevo conocimiento, que conducen real o potencialmente a la puesta en marcha de innovaciones. Una característica común a toda innovación es que haya sido introducida al mercado. Los nuevos procesos,

los métodos comerciales o los métodos organizativos se introducen cuando comienzan a ser utilizados en el proceso productivo de la empresa (OCDE, 2005).

El requisito mínimo para que una innovación sea considerada como tal es que el producto, proceso, método comercial o método organizativo sea nuevo, o significativamente mejorado, por lo que se incluyen productos, procesos y métodos desarrollados por primera vez y los que ha adoptado la empresa y que han sido desarrollados previamente por otras empresas u organizaciones (OCDE, 2005).

El *Manual de Oslo* define cuatro tipos de innovaciones: de producto, de proceso, comercial y de organización, aplicándose tanto a la industria como a los servicios. Considera a la innovación como un proceso en red en el que las interacciones entre los diversos agentes generan nuevos conocimientos y tecnología. Define cada una de ellas de la siguiente forma.

Innovación de producto es la introducción de un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en sus características o en sus usos posibles. Este tipo de innovación incluye mejoras significativas en las especificaciones técnicas, los componentes o materiales, el software incorporado, la ergonomía u otras características funcionales (OCDE, 2005, p. 51).

Innovación de proceso es la introducción de un método de producción o de distribución nuevo o significativamente mejorado. Incluye mejoras significativas en técnicas, equipo o software (OCDE, 2005, p. 51).

Innovación comercial es la introducción de un nuevo método de comercialización que entrañe importantes mejoras en el diseño o presentación del producto, en su posicionamiento, en su promoción o en su precio (OCDE, 2005, p. 52).

Innovación organizativa es la introducción de un nuevo método de organización aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas de la empresa (OCDE, 2005, p. 54).

Las modalidades del desarrollo tecnológico están fuertemente relacionadas con los aspectos culturales de las sociedades (Quintanilla, 1998), de ahí que la aportación para el crecimiento económico que realiza la tecnología y la innovación es totalmente reconocida. La clave para resolver los problemas sociales y elevar los niveles de vida es la innovación (OECD, 2011).

En relación con el desarrollo sostenible, la tecnología y la innovación son los motores indispensables. Las TIC permiten incrementar la eficiencia de los recursos y facilitar la transición hacia el desarrollo sostenible (OECD, 2011).

Existen otros conceptos que tienen relación con la ciencia, la técnica y la tecnología: *descubrimiento*, *invención* y *mejora*.

Descubrimiento, invención y mejora

Descubrimiento

Al descubrimiento se le puede definir como el encontrar algo que ya existía, pero que era desconocido.

El descubrimiento se refiere a trabajos originales que tienen como objetivo adquirir conocimientos científicos nuevos sobre los fundamentos de los fenómenos y hechos observables (CIDCDMX, 2019a).

También tiene que ver con el encuentro, revelación o manifestación de algo que era secreto, extraño u oculto, por lo que es la observación o hallazgo de algún aspecto de la realidad (CIDCDMX, 2019b).

De igual manera, el descubrimiento tiene que ver con trabajos originales cuyo objeto es adquirir conocimientos científicos nuevos sobre los fundamentos de los fenómenos y hechos observables (CIDCDMX, 2019b).

Invención

Por su parte, la invención sería todo nuevo dispositivo o mecanismo, o producto concebido por el espíritu humano; es encontrar un nuevo procedimiento o producto.

Inventar consiste en “hallar o descubrir algo nuevo o no conocido” (RAE, 2019).

La invención puede ser un objeto, técnica o proceso que posee características novedosas y transformadoras. Trabajos originales que tienen como objetivo ofrecer una solución a un problema (CIDCDMX, 2019b).

Mejora

En ocasiones se llegan a confundir los conceptos de innovación y mejora. Esta última tiene que ver con alguna actividad que ya se ha iniciado, por lo que se puede planificar, mientras que en la innovación se trata de un verdadero cambio (Gros y Lara, 2009).

Conclusiones

La revolución tecnológica actual puede explicarse mediante el paradigma kuhniano. Por ello es importante acotar los principales conceptos que la describen, como ciencia, técnica, tecnología e innovación, entre otros, ya que con frecuencia se suelen utilizar como sinónimos.

El objetivo de la ciencia es el conocimiento. La ciencia trata de conocer las relaciones del hombre con la naturaleza y con los otros seres humanos. La tecnología trata de crear, transformar y controlar el mundo material, siempre dentro de un contexto económico, político, social y cultural. La tecnología se basa en el conocimiento científico y la ciencia en el avance de la tecnología. La tecnología se basa en procesos y en conocimientos tanto científicos como empíricos.

La tecnología tiene como finalidad obtener, mejorar o perfeccionar un proceso o un producto. La técnica apoya la tecnología y comprende los conocimientos y las herramientas, basándose en procedimientos y en buena medida en la pericia. Se nutre de los conocimientos que le aporta la tecnología.

Con la innovación se incorpora el invento al proceso productivo y al mercado mediante la creación o modificación de un producto. Es la base de la evolución tecnológica.

En el paradigma tecnológico actual, sin tecnología no podría avanzar la ciencia y sin esta no se desarrollaría la tecnología.

Mientras la ciencia busca el conocimiento, pero no crea cosas, la tecnología crea productos, siendo el proceso tecnológico un acto de creación. El objeto tecnológico responde a demandas bien definidas, responde a necesidades y ha sido concebido y realizado mediante una acción concreta (Gay, 2016).

Referencias

- Arévalo, A. J., Bayona, T. R. y Rico, B. D. (2015). Responsabilidad social empresarial e innovación: Una mirada desde las tecnologías de la información y comunicación en organizaciones. *Clío América*. Recuperado de <http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/clioamerica/article/view/1535/984>
- Ávila, B. H. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación*. Recuperado de www.eumed.net/libros/2006c/203/
- Baena, P. G. (2017). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: Grupo Editorial Patria.
- Behar, R. D. (2008). *Metodología de la Investigación*. Argentina: Editorial Shalom.
- Bernal, G. C. (2006). El desarrollo tecnológico, una perspectiva social y humanista. En *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I*. Palacio de Minería. México, D.F.
- BID (2018). *Panorama del uso de las tecnologías y soluciones digitales innovadoras en la política y la gestión fiscal*. Recuperado de <http://incp.org.co/Site/publicaciones/boletin/informe-BID-uso-tecnologia.pdf>
- Bunge, M. (2012). *La ciencia: su método y su filosofía*. México: Nueva Imagen.
- Castells, M. (2006a). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*. México: Siglo XXI.
- Castells, M. (2006b). *La sociedad red: una visión global*. Madrid: Alianza Editorial.
- CE (1995). *Libro verde de la innovación*. Recuperado de <http://sid.usal.es/idos/F8/FDO11925/libroverde.pdf>
- CEIM (2001). *La Innovación: un factor clave para la competitividad de las empresas*. Madrid, España: Datagrafic, S.L.
- CIDCDMX (2019a). *Cátedra virtual de innovación. Curso en línea*. Recuperado de https://cidcdmx.crezee.academy/courses/course-v1:CIDCDMX+CIDCDMX_CVI2_01+2019_V1/about
- CIDCDMX (2019b). *Cátedra virtual Innovatic 2.0. Plataforma Crezee. Curso en línea*. Recuperado de https://cidcdmx.crezee.academy/courses/course-v1:CIDCDMX+CIDCDMX_CVI2_01+2019_V1/about
- Darin, S. B., y Pérez, Y. (2008). Nuevos paradigmas de la gestión en un cambio de época: de la era industrial a la era del conocimiento, los retos derivados de la globalización. *Rev. Ciencias de la información*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/service/redalyc/downloadPdf/1814/181418336005/1>
- Daumas, M. (1996). *Las grandes etapas del progreso técnico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- García-Córdoba, F. (2010). La tecnología, su concepción y algunas reflexiones con respecto a sus efectos. *Revista de la Asociación Mexicana de Metodología de la Ciencia y de la Investigación*. Recuperado de <http://www.ammci.org.mx/revista/pdf/Numero2/2art.pdf>
- Gay, A. (2016). *La ciencia, la técnica y la tecnología*. Recuperado de <https://distecnologico.wordpress.com/2016/08/13/ciencia-tecnica-y-tecnologia-aquiles-gay/>
- Gros, B. y Lara, P. (2009). Estrategias de innovación en la educación superior: el caso de la Universidad Oberta de Catalunya. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado de <http://www.rioei.org/rie49a09.pdf>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. y Baptista, L. M. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill.
- Johri, A., Teo, H. J., Lo, J., Dufour, M. y Schram, A. (2014). Millennial engineers: Digital media and information ecology of engineering students. *Computers in Human Behavior*. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563213000514>
- Kuhn, T. (1989). *¿Qué son las revoluciones científicas? y otros ensayos*. España: Ediciones Paidós Ibérica.
- Kuhn, T. (2007). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Maiztegui, A. et al. (2002). Papel de la tecnología en la educación científica: una dimensión olvidada. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado de <http://www.rioei.org/rie28a05.PDF>
- OCDE (2005). *Manual de Oslo: Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a innovación*. Recuperado de <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001708.pdf>
- OCDE (2015). *Manual de Frascati 2015. Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental*. Recuperado de https://www.fecyt.es/es/system/files/publications/.../09/manual_de_frascati_web_0.pdf
- OECD (2011). *Skills for Innovation and Research*. Recuperado de <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/fulltext/9211011e.pdf?expires=1297952011&id=0000&accname=ocid53015528&checksum=AA970D4617F048F185AF03A4126BDD13>
- Padrón, M. C. (2002). Administración, ciencia, técnica y tecnología. *Revista Contaduría y Administración*. Recuperado de <http://www.ejournal.unam.mx/rca/205/RCA20503.pdf>
- Pérez, C. (2000a). Cambio de paradigma y rol de la tecnología en el desarrollo. En *Charla en el Foro de apertura del ciclo "La ciencia y la tecnología en la construcción del futuro del país"*. Caracas, Venezuela: MCT.
- Pérez, C. (1999). *Cambio de patrón tecnológico y oportunidades para el desarrollo sustentable*. Recuperado de http://www.carlotaperez.org/Articulos/perez_desarrollo_sustentable.pdf
- Pérez, C. (2000b). *Cambio de paradigma en política de ciencia y tecnología*. Recuperado de <http://www.carlotaperez.org/Articulos/Seoul-esp.pdf>
- Quintanilla, M. A. (1998). Técnica y cultura. *Teorema*. Recuperado de <http://sammel.punkt.philo.at:8080/1275/1/QUINTANILLA.pdf>

- RAE (2019). *Real Academia Española*. Recuperado de http://buscon.rae.es/draeI/SrvItConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=ciencia
- Raich, M. y Dolan, S. (2009). *Más allá. Empresa y sociedad en un mundo de transformación*. Barcelona, España: Profit Editorial.
- Remetin, M. A. (2005). *Conocimiento, ciencia, tecnología y técnica*. Recuperado de https://www.colegiomilitar.mil.ar/rediu/pdf/ReDiU_0312_art5-Conocimiento_Ciencia_Tecnologia_y_Tecnica.pdf
- Robayo, A. P. (2016). La innovación como proceso y su gestión en la organización: una aplicación para el sector gráfico colombiano. *Suma de Negocios*. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2215910X1600015X>
- Ruiz, R. H. (2016). *Extensión y profundidad de la brecha digital educativa. El caso de la Universidad del Valle de Toluca* (tesis de doctorado). Universidad Politécnica de Cataluña, España.
- Russell, B. (1988). *El panorama de la ciencia*. Santiago de Chile: Ercilla.
- Suárez, F. J. y Bustos, V. L. (2009). Impacto de las nuevas tecnologías en el negocio bancario español. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. Recuperado de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1135252312600793?token=3F0355EEEEAAB105059EE2CB25A4868ED9617EB69F2A4205C3802C5C1E2153B5AB1E42680A82130DA9C47493267EAE8E6>

ACERCA DE LOS AUTORES

Alba Cruz López

Actual docente investigadora de tiempo completo del Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso. Es Contador Público y Maestra en Administración de Negocios, egresada de la Universidad Autónoma del Estado de México. Su experiencia profesional incluye 18 años como Contador interdependiente y 15 años en la docencia y en el sector privado.

Carlos Alberto Baltazar Vilchis

Egresado de la Universidad Autónoma del Estado de México, es Licenciado en Informática Administrativa y Maestro en Administración de Negocios. Ha trabajado en posiciones gerenciales de instituciones de microfinanzas, bancarias y prendarias de México. Actualmente es profesor tiempo completo en el Centro Universitario UAEM Atlacomulco. Ha publicado artículos y presentado ponencias en congresos sobre temas relacionados con las Tecnologías de la Información.

Diana del Consuelo Caldera González

Licenciada en Administración, Doctora y Maestra en Estudios Organizacionales por la Universidad Autónoma Metropolitana. Tiene estancias de investigación en Canadá, Estados Unidos, España y Colombia. Perteneció al Sistema Nacional de Investigadores desde 2010. Cuenta con numerosas publicaciones nacionales e internacionales en el ámbito del análisis organizacional y la administración. Es profesora investigadora de tiempo completo de la Universidad de Guanajuato.

Efraín Jaramillo Benhumea

Licenciado en Sistemas de Computación Administrativa y Maestro en Ciencias con Especialidad en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Candidato a Doctor en Administración y Dirección de Empresas por la Universidad Politécnica de Cataluña. Ha participado como conferencista en congresos internacionales de investigación. Actualmente es Coordinador de Docencia de la Licenciatura en Informática Administrativa de la UAEM.

Everardo Granda Gutiérrez

Doctor en Ciencias en Ingeniería Electrónica por el Instituto Tecnológico de Toluca. Miembro Nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt desde 2010 hasta la fecha. Autor y revisor de artículos en diversas revistas internacionales indizadas. Actualmente es docente de la Licenciatura en Ingeniería en Computación en el Centro Universitario UAEM Atlacomulco.

Fidencio Ochoa Flores

Licenciado en Administración de Empresas por la UAEM. Maestro en Administración de Empresas por la Universidad Chapultepec y candidato a Doctor en Educación. Coautor del libro *La Ética del Rey* y ponente en congresos nacionales e internacionales. Fue subdirector administrativo y encargado del Despacho de la Dirección del Centro Universitario UAEM Atlacomulco y actualmente se desempeña como profesor de tiempo completo en la misma institución.

Filiberto Enrique Valdés Medina

Egresado del programa doctoral de la Universidad Nacional Autónoma de México. En la actualidad se desempeña como profesor de tiempo completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México, donde además está a cargo de la Incubadora de Negocios Capyme. Su línea de investigación va encaminada al impacto de las nuevas tecnologías en las finanzas, así como el impacto financiero de la responsabilidad social empresarial.

Francisco Jaimes Millán

Licenciado en Contaduría y Maestro en Administración de Negocios por la Universidad Autónoma del Estado de México. Actualmente es Coordinador Académico de la Licenciatura en Contaduría del Centro Universitario UAEM Temascaltepec y colabora en la línea de investigación Desarrollo sustentable a través de la educación y la gestión empresarial. Ha publicado artículos y capítulos de libro en temas relacionados con el emprendimiento.

Héctor Ruiz Ramírez

Economista, Maestro en Ciencias con especialidad en Planificación, Doctor en Administración y Dirección de Empresas. Profesor de tiempo completo de la Facultad de Economía de la UAEM. Integrante del Cuerpo Académico de Economía del bienestar.

Juan Fernando García Mejía

Doctor en Proyectos con énfasis en Tecnologías de la Información por la Universidad Centro de Estudios Panamericanos. Autor de artículos en revistas indizadas y ponente en eventos científicos a nivel internacional. Profesor visitante en Universidad Autónoma de Encarnación en Paraguay y de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Actualmente es profesor de tiempo completo en el Centro Universitario UAEM Atlacomulco.

Marcela Jaramillo Jaramillo

Licenciada en Contaduría y Maestra en Auditoría por la Universidad Autónoma del Estado de México. Doctora en Contabilidad y Auditoría por la Universidad de Cantabria, España. Actualmente es profesora de tiempo completo en el Centro Universitario UAEM Temascaltepec y tiene publicaciones a nivel nacional e internacional en temas relacionados con la auditoría, emprendimiento y mercados financieros.

María de los Ángeles Gil Antonio

Licenciada en Economía por la Universidad Autónoma del Estado de México, Maestra en Economía Regional por la Universidad Autónoma de Coahuila y Doctora en Ciencias Ambientales en los Programas Multidisciplinarios de Posgrados en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Actualmente se desempeña como Profesor de Tiempo Completo en el Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso, en el Estado de México.

María del Rosario Demuner Flores

Doctora en Ciencias Económico Administrativas, Maestra en Administración y Contador Público. Profesora investigadora de la Facultad de Contaduría y Administración en la Universidad Autónoma del Estado de México. Directora de *RECAI Revista de Estudios en Contaduría Administración e Informática*. Líder del Cuerpo Académico consolidado Gestión de Capital Intelectual. Las líneas de investigación: gestión estratégica y capital intelectual, y competitividad empresarial.

Nadia Janeth González Cruz

Licenciada en Contaduría egresada de la Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario Temascaltepec. Actualmente labora en el área administrativa de una empresa del sector hotelero de Valle de Bravo. Colaboró en la investigación para obtener su título profesional bajo la modalidad tesis.

Nephtalí Pierre Romero Navarrete

Licenciado en Derecho por la Universidad Autónoma del Estado de México, Maestro en Política Criminal por la Universidad Nacional Autónoma de México, actual Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Atlacomulco, reconocido con el perfil deseable PRODEP. Ha publicado artículos en revistas y participado en congresos nacionales e internacionales.

Zugaide Escamilla Salazar

Doctora en Administración, Candidata a Doctora en Metodologías y líneas de investigación en Contabilidad y auditoría por la Universidad de Cantabria, España. Actualmente labora como profesora de tiempo completo en la UAEM. Ha publicado artículos científicos, capítulos en libros y ha presentado trabajos en foros nacionales e internacionales. Sus investigaciones versan sobre las variables asociadas con el emprendimiento, empresas familiares y responsabilidad social.

TÓPICOS SELECTOS DE LAS ORGANIZACIONES: UNA VISIÓN ACADÉMICA, se terminó de imprimir en diciembre de 2019, en la ciudad de Toluca, Estado de México. Para su composición se emplearon tipos de la familia Times New Roman de 10 y 12 puntos.

La presente obra es un libro de referencia para todo aquel que pertenezca al mundo de la empresa. Condensa las reflexiones de sus autores, académicos de distintas especialidades, con amplia experiencia docente y profesional, quienes exponen una serie de conceptos teórico-prácticos en diversos temas financieros, fiscales, de responsabilidad social y tecnología, entre otros.

Es un documento entendible y altamente formativo que interesará tanto a estudiantes de la administración y la contaduría como a los profesionales de los negocios, quienes se familiarizarán fácilmente con las ideas que aquí se exponen, ampliando así sus conocimientos en esta temática.