

REVISTA TIEMPO ECONÓMICO

UAM, Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias Sociales y Humanidades
Vol. XIV, No. 41, Primer Cuatrimestre de 2019

Sumario

Presentación	5
Las ciencias del comportamiento: el nuevo panorama para la economía Saul Eldad Soto Peimbert	7
Análisis comparado de las políticas implementadas en la industria automotriz mexicana y argentina durante la etapa proteccionista Héctor Gustavo Amín Velázquez Ortiz	29
Evaluación del desempeño de las estrategias de operaciones de alta frecuencia y tradicionales en el mercado FOREX Luis Miguel Cruz Lázaro Felipe Abelardo Pérez Sosa	41
Evaluación de las condiciones de vida en Milpa Alta 2005-2010 y pronóstico para 2020 Oscar Rogelio Caloca Osorio Cristian Eduardo Leriche Guzmán Víctor Manuel Sosa Godínez	59

PRESENTACIÓN

*“Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto,
y pensar lo que nadie más ha pensado”*

ALBERT SZENT-GYÖRGI

Tiempo Económico se complace en presentar el ejemplar número 41, correspondiente al primer cuatrimestre de 2019, con cuatro artículos de variedad temática que nos permiten sumar elementos para entender la realidad de nuestro entorno económico, político, social y cultural.

En esta ocasión presentamos en primer lugar, el artículo *“Las ciencias del comportamiento: El nuevo panorama para la economía”* de Saul Eldad Soto Peimbert donde expone un bosquejo general de la economía conductual, su aplicación y la crítica que la rodea, ya que es una rama que ha logrado innovar la manera de concebir a la economía por la multidisciplinariedad que implica el desarrollo de estos temas y da la pauta para comprender el comportamiento de los agentes económicos y su interacción en la economía.

En segundo lugar, Héctor Gustavo Amín Velázquez Ortiz presenta *“Análisis comparado de las políticas implementadas en la industria automotriz mexicana y argentina durante la etapa proteccionista”*. El objetivo del trabajo es cuantificar el impacto de las exportaciones e importaciones sobre el Producto Interno Bruto (PIB) analizando la dinámica estocástica de corto y largo plazo para el periodo de 1980-2018. Para lograr este objetivo, el autor aplicó una metodología de cointegración por medio de un Modelo de Corrección de Error (MCE) a partir de un Modelo Autorregresivo de Rezagos Distribuidos (ARD). Los resultados indican que los flujos comerciales contribuyen positivamente al crecimiento económico de México en el largo plazo, mientras que en el corto plazo se muestra lo contrario.

Posteriormente, Luis Miguel Cruz Lázaro y Felipe Abelardo Pérez Sosa presentan *“Evaluación del desempeño de las estrategias de operaciones de alta frecuencia y tradicionales en el mercado FOREX”* cuyo objetivo es comparar el desempeño de distintas estrategias de inversión en el mercado *FOREX* a través de operaciones de alta frecuencia y estrategias tradicionales. Por ello, en este trabajo se analizan más de mil escenarios implementando un modelo de *TRADING*, el cual permite comparar estrategias de alta frecuencia con estrategias tradicionales, con el fin de evaluar estadísticamente sus posiciones finales. Los resultados muestran que los montos finales obtenidos por medio de estrategias de alta frecuencia son significativamente mayores que los conseguidos mediante estrategias tradicionales.

Finalmente, Oscar Rogelio Caloca Osorio, Cristian Eduardo Leriche Guzmán y Víctor Manuel Sosa Godínez presentan *“Evaluación de las condiciones de vida en Milpa Alta 2005-2010 y pronóstico para 2020”* donde analizan las condiciones de vida de los residentes en la alcaldía de Milpa Alta en los años 2005-2010 y se realiza un pronóstico para el año 2020.

Aplicando la teoría del caos se comprueba la hipótesis de que las condiciones de estabilidad mejoran en la CDMX para el 2020, pero relativamente empeoran para Milpa Alta. Por consiguiente, la recomendación sugerida es que las políticas de bienestar para las condiciones de vida deberán dirigirse con mayor atención a los asentamientos inestables de la Alcaldía de Milpa Alta.

Lic. Elizabeth González Vázquez
Directora de la revista Tiempo Económico

LAS CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO: EL NUEVO PANORAMA PARA LA ECONOMÍA

Saul Eldad Soto Peimbert*

(Recibido: 17-diciembre-2018 – Aceptado: 25-enero-2019)

7

Resumen

El siguiente ensayo busca dar una primera presentación a uno de los temas que recientemente ha tenido un “boom” en la ciencia económica, la economía Conductual. Esta nueva rama ha logrado un reciente premio nobel. La innovación en la manera de hacer economía, la multidisciplinariedad que implica el desarrollo de estos temas y el grado de aceptación entre los economistas jóvenes e incluso no economistas, le ha permitido escalar en estos últimos años un reconocimiento científico. Este ensayo es un bosquejo general sobre la aplicación de este tema en la economía y la crítica que la rodea, así como una invitación a economistas y no economistas a interesarse en esta nueva rama, para entender y mejorar el comportamiento actual de la economía y de la sociedad.

Palabras Clave: Institucional, Metodología económica, Comportamiento individual, Comportamiento grupal

Clasificación JEL: A12, B00, G11, H30

The behavioral sciences: The new panorama for the economy

Abstract

The following essay seeks to give a first presentation to one of the topics that has recently had a “boom” in economic science, Behavioral economics. This new branch has won a recent Nobel Prize.

* Estudiante de la Licenciatura en Economía de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco.
Correo Electrónico: ecnps195@163.com

Innovation in the way of doing economics, the multidisciplinary that involves the development of these issues and the degree of acceptance among young economists and even non-economists, has allowed it to stagger scientific recognition in recent years. This essay is a general outline of the application of this topic in the economy and the criticism that surrounds it, as well as an invitation to economists and non-economists to be interested in this new branch, to understand and improve the current behavior of the economy and the society.

Keywords: Institutional, Economic methodology, Individual behavior, Group behavior

JEL Classification: A12, B00, G11, H30

Introducción

La ciencia económica pareciera ser tan diversa como la astrofísica en su labor científica. Dentro de las ciencias sociales es la que más sustentos sólidos tiene, debido a la formalización matemática para la explicación a los fenómenos sociales. El *hombre moderno* es explicado a través de esta ciencia social, la cual es erróneamente confundida como una ciencia natural (Calvo 2010).

La economía como ciencia, busca entender el comportamiento humano en este mundo moderno. El cual el *homo sapiens* dejó de ser autárquico, a ser un ser más elevado, el *homo economicus*. Este hombre optimizador por naturaleza puede relacionarse con los demás para intercambiar, consumir, distribuir y producir, lo cual le garantiza no solo su supervivencia sino el poder dedicarse a otras cosas, por ejemplo, innovar y seguir mejorando su bienestar. La economía se trata básicamente de entender cómo se comporta este hombre y las decisiones que va tomando tanto individualmente, como colectivamente.

La ciencia económica nos ha permitido entender el comportamiento humano, por medio de modelos que simplifican la manera en cómo se puede ser más eficientes, la manera en la que se debería actuar y las decisiones que se deberían tomar; por muchos años la economía ha seguido su labor basándose en este tipo de modelos. Los modelos matemáticos, y el extenuante discurso acerca de que el hombre ha evolucionado a un nivel de conciencia mayor, han pasado de abandonar al *homo sapiens* para expresar este nuevo ser llamado *homo economicus*. Esto ha abierto las puertas a ser el centro en la discusión científica y en toma de decisiones actualmente. Este *homo economicus* que es la espina dorsal para mostrar el comportamiento, describe la manera en cómo el ser humano se relaciona el uno del otro, y es un individuo racional, el que desprende la modelación del comportamiento de quienes han demostrado no ser *homo economicus*, sino *homo sapiens*.

¿Pero cómo es este ser evolucionado al que la teoría económica llama *homo economicus*? La máxima expresión de la creación natural, un hombre que sabe adaptarse a cualquier entorno, que busca garantizar su supervivencia a costa de otro; referenciando principalmente a la naturaleza que “*el leviatán*” de Hobbs y algunos otros clásicos como “*El Príncipe*” claramente expresa como deben comportarse y quien es este ser.

Frio y calculador, capaz de entender y recopilar toda información, la cual procesa y desecha lo que no es factible, que se guía bajo modelos de probabilidad y es capaz de optimizar¹ acertadamente (esta es la idea central dentro de cómo un agente económico ha sido

¹ La optimización dentro de la toma de decisiones es el saber elegir la mejor opción de todas las posibles, utilizando la menor cantidad de recursos y la cual le genere la mayor satisfacción posible.

teóricamente formado). Todos son *homo economicus*, o al menos la teoría así lo presupone, y sus decisiones se basan en usar varios modelos existentes, y cuyo resultado es el mismo, “siempre se elige lo mejor, siempre”. Al observar los modelos económicos convencionales (*mainstream*), se puede observar que están llenos de supuestos para simplificar la realidad que nos rodea. Para los economistas hasta ahora, se ha mantenido el supuesto de que el individuo, familia y estado, siempre eligen lo mejor, y que estos agentes convergen parsimoniosamente de manera óptima y precisa, parecido al mecanismo de un reloj, esta teoría es mejor conocido como el modelo de elección racional.

Sin embargo, asumir esto en la práctica, requiere inmediatamente negar la labor científica para resolver problemas y asumir que no existen; entonces ¿Por qué hay foros de discusión internacional, sobre problemas económicos?, ¿Por qué se mantiene la investigación para evaluar el futuro de ciertas políticas o la búsqueda para saber el valor de ciertos valores y bonos? Si bien, el *homo economicus* puede hacerlas por el mismo. Entonces la situación del trabajo del investigador económico se vuelve inútil e inconsistente a la labor científica, si la misma teoría supone que se ha llegado al nivel máximo de conciencia para no fallar en su toma de decisiones, que el hombre es optimizador, y que busca el beneficio de manera egocéntrica. Ya que al ser parte de su naturaleza él logro de su satisfacción, no habría necesidad de mejorar su situación ni de intervenir, porque siempre se tiene resultados positivos, y en el caso de que hubiera algún fallo dentro de este comportamiento no sería por una mala decisión, sino la presencia de factores externos que intervienen en los mecanismos de mercado autónomos.

Fuera de suponer un *homo economicus*, en el mundo real existen diferentes factores que permiten entender el comportamiento de la sociedad, nunca se ha descartado la ineficiencia en el uso del proceso medios/fines para tomar una decisión acertada, sin embargo, es inútil en la práctica cuando en la teoría no se busca complementar estos modelos con factores un poco más humanos.

Por lo tanto, el ensayo se divide en tres partes. La primera, busca un acercamiento introductorio a la economía del comportamiento, así como las diferencias que tiene con la teoría convencional. Se incluyen algunos aspectos históricos y el objetivo de esta nueva rama científica dentro de las ciencias sociales. La segunda, es una noción sobre la multidisciplinariedad de este ramo. Se describe el uso de algunas ramas científicas que participan en el estudio de la economía del comportamiento. La tercera y última parte define la aplicación de la economía conductual en el contexto actual acerca de la toma de decisiones y las herramientas que se utilizan actualmente, con el propósito de demostrar su valía.

1. Anomalías en la economía

Dejando de fuera a la teoría de la elección racional para entender las decisiones económicas, la practica empírica demuestra que en este mundo todavía existen problemas de elección, con lo cual da una oportunidad para trabajar en la economía de una manera más colaborativa y con mayor impacto que el suponer un mundo perfecto, comprendiendo que este mundo no se rige solamente por individuos racionales. Esto implica que hay más cosas de lo que en todos los modelos no han podido implementar. Estas externalidades los conocemos como sesgos o anomalías. Una anomalía es un suceso o situación que perturba el poder entender, predecir o explicar un fenómeno del cual aparentemente teníamos la información necesaria para predecir su comportamiento. En otras palabras, son comportamientos que se alejan de las predicciones teóricas estándares, las cuales causan un impacto en el comportamiento predeterminado esperado.

A lo largo de la historia económica se ha presenciado estas anomalías, un ejemplo claro contrastante sería las burbujas especulativas, estas burbujas son cada vez más frecuentes, la cual es basado en un exceso de autoconfianza, y límites a lo que se conoce como *valor* (Fradejas F. H., 2012). La teoría es clara, un *homo economicus* no caería en la especulación, el exceso de confianza y en la pérdida. Si teniendo el supuesto racional de que el *homo economicus* es bastante lógico, este aprendería de sus errores, (aunque es una contradicción inherente, debido a que el *homo economicus* no se da el lujo de pérdida ni de la equivocación), este perfecciona su manera de calcular y el error no se vuelve repetir, sin embargo, en la vida real la historia ha demostrado lo contrario. La historia económica ha pasado por bastantes burbujas especulativas, la más reciente es la crisis financiera del 2008 y probablemente estemos frente a otra.²

Utilizando el ejemplo más reciente del 2008. Cuando los modelos utilizados, la ingeniería financiera aplicada e inclusive la participación de la física, habían implementado modelos y herramientas aplicadas a seguir de cerca la economía, y el comportamiento presente y futuro de los activos *subprime* que estaba en circulación en esos años. Pues a pesar de toda esta enorme inversión de intelecto humano teórico, nunca se logró controlar y evitar lo que pasaría, e incluso los efectos colaterales siguen persistiendo. Nadie se hubiera imaginado nunca una crisis tan grande en pleno desarrollo y aplicación de tecnologías de información, las cuales permiten al mundo un completo conocimiento de las variables económicas y una comunicación como nunca antes en la historia humana hubiera podido lograr. Todo parecía estar bajo un futuro consolidado en la certidumbre, plena información, individuos conocedores, alta capacitación, sin restricciones gubernamentales (las cuales afectan al mercado); en conclusión, todo un modelo de elección racional aplicado en la realidad. Sin embargo, las cosas no terminaron de manera favorable.

Dentro de este contexto, el detrimento de la economía mundial no puede ser explicado económicamente. La mala praxis de las calificadoras, la corrupción institucional, así como las políticas motivadas por beneficios a ciertas empresas, no son variables económicas que puedan modelar una realidad con las herramientas ya existentes. Y es que el futuro siempre será improbable, los modelos ayudaron a saber el comportamiento macroeconómico, el riesgo fue medible en parte, pero la incertidumbre no, en ese tiempo el riesgo era bastante atractivo porque era muy bajo y con altos rendimientos, y la tendencia se iba repitiendo, había unas variables cuantificadas, pero había más sin poder ser cuantificadas.

La realidad en la que la economía interactúa socialmente no solo es lineal, sino que en ella convergen diferentes perspectivas que complementan el entenderla plenamente. Se sabe que existen sesgos o anomalías en la forma en que la sociedad se comporta y los cuales no se incorpora al análisis instrumental y tradicional de la labor económica; y que de integrarlas se llegaría a un enriquecimiento teórico y pragmático.

El punto de inflexión que permitió el surgimiento de alternativas analíticas en la economía, es cuando se cuestiona la factibilidad y eficiencia de los modelos económicos convencionales. Una de estas alternativas que surge tras este cuestionamiento, es la economía del comportamiento. Argumentando ser la alternativa que busca explicar sesgos en el comportamiento económico, con la tarea de identificarlos y corregirlos. Con el propósito

² Actualmente podemos ver muchas referencias de economistas que pronostican que habrá una crisis aún mayor que la del 2008. Niall Ferguson, Gary Shilling, John Mauldin, entre otros analistas, exponen un ambiente inminente y muy cercano. Algunos afirman que será antes del 2022.

de mejorar la teoría económica ya existente, y abriendo las puertas a nuevas herramientas analíticas, pero sobre todo para procurar el bienestar de los agentes que participan en el mercado, o sea la sociedad.

La economía conductual no es una sustitución de la economía *mainstream*, sino más bien una metamorfosis, «*No se trata de perder el rigor y asumir todo tipo de motivaciones psicológicas sin fundamento. Los seres humanos cometemos errores sistemáticos y queremos entender de dónde vienen y a qué llevan*» (Thaler & R. Sunstein, 2008).

La teoría económica y el conocimiento que se tiene acerca de las ciencias cognoscitivas que Tversky y Kahneman han aplicado durante años han permitido acrecentar las herramientas de análisis de la teoría económica, la cual estaban fundamentadas en el enfoque deductivo-axiomático. Los trabajos de la economía del comportamiento han logrado ampliar a través de la experimentación y observación empírica (la cual antes no era posible) los fundamentos de ciertos axiomas que dificultan entender aún más la economía, actualmente sus investigaciones han tenido una mayor relevancia en la aplicación de estos nuevos métodos y teorías (Gonzalez, 2015).

Los trabajos de la economía conductual, citando a (Kahneman, D. & Tversky, A., 2000), buscan el acercamiento de la habitualidad humana dentro de la teoría económica, específicamente a las interacciones y prácticas económicas de intercambio, distribución, consumo y la definición de los procesos de tomas de decisiones respectivas a los problemas que enfrentan y la relación que cada agente económico tiene con respecto a ciertos bienes. Utilizando los resultados de esta investigación vemos es que el bienestar resulta ser un aspecto subjetivo por parte de la racionalidad limitada que se posee en los humanos (Rojas, 2009).

Quintanilla menciona estos aspectos, pues la percepción de lo que es racional para uno influye en sus decisiones y se pondera un valor diferente para cada individuo en las opciones que se le presenta (Quintanilla, 2002). El ser humano es un individuo manipulable y con una falta para poder generar las conexiones neuronales suficientes para determinar un juicio nuevo y a su beneficio, la información que se le presenta al individuo resulta ser un elemento aparte (Muñoz Sánchez, 2012). La economía conductual procuró por años obtener un mapeo sobre la racionalidad limitada de los humanos, explorando las inclinaciones sistemáticas que separan las creencias de la gente, desde el supuesto de que las elecciones hechas son óptimas. Los estudios de (Kahneman, Daniel and Tversky, Amos, 1996) parten desde el modelo tradicional del agente representativo racional, el cual aportó benéficamente en el análisis psicológico. Las investigaciones realizadas no fueron como tal para contribuir a la economía, sin embargo, las consecuencias de estas investigaciones la beneficiaron, a partir de ahí la teorización económica empezó a utilizar recursos de la psicología para fundamentar ciertas hipótesis, las cuales actualmente mantienen validez tanto metodológica como científica. “*El agente de la teoría económica es racional, egoísta, y sus gustos no cambian. Encontré esta lista bastante sorprendente, porque había sido entrenado profesionalmente como psicólogo para no creer ni una palabra*».³

El modelo fundamentado en el egoísmo resulta no ser tan útil en la realidad debido a la complejidad humana que lo caracteriza en la toma de decisiones, pues resulta no ser tan racional como se pensaba. La capacidad de razonar, el lenguaje, la sociabilidad, memoria y experiencias pasadas, son los elementos cognoscitivos para tomar resoluciones económicas de cada día. La aversión a las pérdidas es un motivador que disipa el utilizar el razonamiento

³ Traducción literal de la introducción de (Kahneman, A Psychological Perspective on Economics, 2003).

axiomático para llevar a cabo tareas óptimas. La utilización de experimentos ha permitido el entender que el sistema resolutivo del ser humano se encuentra de acuerdo a los principios normativos de razonamiento (Castañeda, J. A., Arango, S., & Olaya, Y., 2009).

Existen aproximaciones las cuales han coincidido que la racionalidad humana es solamente parcial e inconsistente (Álvarez, 2009), lo que evidenciaba el error dentro de los modelos que utilizan el axioma de pensamiento racional para predecir un evento económico o social. Los factores heurísticos predisponen en cierta manera la toma de decisiones directamente, tomando los caminos más sencillos por encima de los mejores. (Kahneman, 2003). Anunciaba que la intuición era también un factor predispuesto, y los cuales demostraron ser la justificación de la inteligencia humana en la toma de decisiones bajo incertidumbre.

Otros trabajos como el de la teoría de la prospectiva (Mojica, 2006), es uno de los fundamentos que tiene una relevancia teórica dentro de las fuentes principales de este tipo de análisis. El trabajo desarrollado por (Kahneman, D. & Tversky, A., 1979) examinaron la teoría de la utilidad esperada, su objetivo fue demostrar las inconsistencias que el modelo tradicionalista de la teoría *mainstream* presenta. La investigación demostró que la certidumbre forma parte de la aversión al riesgo, pues cuando se tiene seguridad, el deseo por arriesgar más va en aumento incluso por apostar a pesar de tener pérdidas seguras. Este artículo también relaciona «la consecuencia de aislamiento», lo que en resumen lleva a tener inconsistencias en las preferencias al presentarse una misma opción de manera distinta. Además, se explica la forma en que las decisiones se ponderan con un valor diferente debido a que “*La función de valoración es normalmente cóncava para las ganancias y normalmente convexa para las pérdidas, y generalmente más acelerada para las pérdidas que para las ganancias. Los pesos de decisión son, generalmente, más bajos que sus correspondientes probabilidades, excepto en el caso de probabilidades bajas. Que se ponderen más las probabilidades bajas puede contribuir a la atracción tanto por el juego como por la compra de seguros*» (Tversky, 1987). Por lo tanto, estos autores llegaron a la conclusión de que el uso de la teoría de la utilidad esperada necesitaba aspectos adicionales que mostraran la toma de decisiones bajo circunstancias de riesgo en un entorno más complejo.

La economía del comportamiento no busca tirar a la basura los modelos basados en la racionalidad, sino más bien mejorar la eficiencia de estos incorporando los factores sociales, psicológicos y multidisciplinarios que permitan que la teoría “*mainstream*” se cumpla, pues si se conoce que dentro de la teoría existe una falla será suficiente para empezar a perfeccionarla (Bunge, 2000). Las nuevas investigaciones en economía del comportamiento junto con la experimental buscan dar soluciones objetivas a los problemas que aíslan el comportamiento real del teórico (Corzo Santamaría, 2017), planeando y encaminando a través de modificaciones tanto en las leyes como en el diseño de productos.

1.1 Los antecedentes de la economía conductual

A pesar de que el surgimiento de esta rama se considera a partir de los años 80’s a través de los trabajos de Tversky y Kahneman, los cuales cuestionaban a la teoría racional e implementaron la teoría de la prospectiva, en la cual la conducta humana no resulta ser tan racional, y que la toma de decisiones es a partir de experiencias y no de evaluaciones exhaustivas (Kahneman & Tversky, Teoría prospectiva: Un análisis de la decisión bajo riesgo, 1987), en la cual buscaban que la integración del razonamiento y análisis propio de la psicología cognoscitiva y social sea una herramienta útil para el análisis de las tomas de decisiones. Sus

trabajos argumentaban la existencia de un juicio humano predeterminado y no independiente, modificando la manera de relacionarse con otros, afectando a los mercados.

Sin embargo, resulta que los antecedentes en el análisis del comportamiento y sus implicaciones en la sociedad es tan vieja, incluso más que la propia economía, cuando Adam Smith publicó en 1759 su libro de la “Teoría De Los Sentimientos Morales”, donde el padre de la economía hablaba sobre la relación social de los individuos y como estos actuaban no de una manera solamente egoísta, si no que la naturaleza los había provisto de aversiones y deseos que permitían que la sociedad permaneciera.⁴ Resulta contradictorio de acuerdo al planteamiento de la economía política base que vemos en la riqueza de las naciones.

El mismo libro habla de sentimientos como la empatía, la aversión a la pérdida y la solidaridad, los cuales eran factores que permitían a la sociedad funcionar. Claramente podemos que este libro habla acerca de incoherencias en contraste con los fundamentos de la economía ortodoxa, las cuales no pueden ser medidas y menos que expliquen a la economía, pero es cierto. Los sentimientos y los diferentes procesos cognitivos determinan la manera en la cual los individuos toman decisiones, no solamente en lo medible y lo que optimiza (D’Elia, 2009). Si bien es cierto que la economía es multidisciplinaria, esta no solo se restringe de complejos procedimientos y elegantes modelos matemáticos. La economía del comportamiento busca ampliar en la metodología cada vez más ramas, entre ellas se incluye ciencias la sociología y la psicología, e incluso la neurociencia. La economía del comportamiento busca desenmarañar y resolver los problemas económicos que con los métodos convencionales no han logrado solucionar del todo. Se empieza con reconocer la interdisciplinariedad y se acepta que la economía no es la panacea que puede ayudar a hacer de este mundo un lugar mejor; el ser humano es imperfecto y la ciencia ha conducido a entender este punto. El compromiso de aquellos que llevan el estudio de la economía es la de buscar alternativas en modelos para ser más precisos y encontrar el resultado a través de todos los medios posibles, acondicionado a mantener una aplicación en la realidad, la cual genere un impacto positivo en la sociedad.

La relación entre economía y psicología tiene un estrecho vínculo histórico, debido a que ambas disciplinas tienen fundamentos basados en la filosofía. ambas ciencias buscan entender el comportamiento humano y las consecuencias que tienen en la sociedad. “*Por lo que se refiere al ámbito de la economía, ha sido mucho mayor el énfasis dado al estudio de esas relaciones desde la esfera teórica que desde áreas más aplicadas*” (Currás, 2002). La separación de ambas disciplinas, ha sido la forma de interpretar el comportamiento humano; la economía explica el comportamiento haciendo énfasis en las fluctuaciones de mercado (oferta y demanda básicamente); la psicología se basa en explicar el por qué del comportamiento con base en las diferentes composiciones tanto sociales como evolutivas y fisiológicas del hombre en su relación con otros y dentro de si (Hogarth, R. M., & Reder, M. W., 1987).

Mientras la teoría económica simuló al *homo economicus* y lo separó del *homo sapiens*, únicamente para describir el comportamiento económico, la psicología explicó por medio del conductismo su forma de interpretar el comportamiento humano.⁵ Existen autores que refieren la separación psicología-economía, principalmente por el interés de los aspectos patológicos en el comportamiento humano para la psicología, en cambio la economía realizó

⁴ Cerqueira, Hugo. Sobre a filosofia moral de Adam Smith. Síntesis - Revista de Filosofia, v. 35, p. 57-86, 2008. (en portugués).

⁵ El conductismo es el estudio experimental objetivo y natural de la conducta, aísla el aspecto filosófico de la mente y alma para estudiar las relaciones humanas de manera objetiva a través de sus acciones.

una búsqueda por asemejarse cada vez más a ser una ciencia natural y exacta en lugar de analizar el aspecto social que lo caracteriza para ser aplicable en lo concreto.

La noción de decisión individual en economía por Edgeworth, permitió enlazar la psicología en la razón del concepto de bienestar, el problema deriva al tratar de medirlo, debido a que las preferencias son diversas en cada agente participante. Esto genero una problemática de juicio de valor en relación a los deseos de cada uno, al final no hubo una solución al conflicto y solamente le dio a la teoría utilitarista las bases que consolidaron la idea robótica de asignar los recursos a una misma función de beneficio, generalizando un comportamiento que resulta imaginario.

Frank Ramsey en otro tiempo, filósofo y matemático, argumentaba que las decisiones humanas nunca han sido derivadas del *ego* sino que estas son influencias sujetas a acciones determinadas por los deseos y opiniones, tanto propias como el de sus semejantes «*actuamos de la manera en que creemos que es más probable que realicemos los objetos de nuestros deseos, de modo que las acciones de una persona estén completamente determinadas por sus deseos y opiniones*» (Ramsey, 1990). Uno cree seguir sus deseos, pero al final son determinados por aspectos sociales y el contexto del individuo en el cual se desarrolló está presente en su decisión. Gabriel Tarde destacó la necesidad multidisciplinaria de incorporar a la ciencia económica el enfoque psicológico que implica entender al *homo sapiens* en lugar del *homo economicus* en los procesos de toma de decisiones, este autor realizó diferentes estudios y oficialmente en 1902 afirmó que la explicación de los procesos económicos deriva de análisis psicológicos para entender el proceso económico de manera concreta (De Tarde, 1902).

Por lo tanto, la racionalidad humana es parcial y está sujeta a externalidades (falta de información, tiempo y limitaciones cognitivas) que evitan tener una decisión racional, las intuiciones son una parte preponderante en la toma de decisiones en especial cuando existe incertidumbre. Por lo tanto, hay una escasez cognitiva en la toma de decisiones, pero que se deben de tomar a pesar de estos fallos, lo cual impacta en los mercados y en la sociedad.

Herbert Simón, en su trabajo sobre racionalidad ligada, dividió en su análisis el proceso de toma de decisiones en tres niveles.

1. La identificación de las alternativas posibles
2. El análisis de los resultados con cada posibilidad
3. La elección más adecuada contrastando la eficacia y eficiencia de las opciones

En este último paso el comportamiento humano prioriza la eficiencia de la decisión en lugar de la eficacia, colateraliza el funcionamiento y la utilidad del conjunto social a pesa de ser una decisión individual (Simon, 1991). Esta teoría de la racionalidad encadenada (*bounded rationality*) ha servido como punto de referencia tanto en psicología, como informática al igual que en la economía.

Ariel Rubinstein en su libro “*Modeling Bounded Rationality*” (Rubinstein, 1998), genera a partir de las herramientas teóricas de Simón aplicaciones sujetas a la racionalidad parcial de los agentes en sus relaciones económicas y en otros contextos. Usando herramientas matemáticas con una diferencia en los axiomas de racionalidad, logró modelar matemáticamente el comportamiento del agente económico mediante probabilidades y esquematizarlas en árboles de decisión para entender en cierta manera la parte del razonamiento del empresario y del consumidor, lo cual permitió un avance en la propuesta de aplicar la falta de racionalidad en el estudio de decisiones. Su contribución es actualmente un elemento a útil en los diseños de inteligencia artificial actualmente.

Maynard Keynes, un economista poco convencional durante la época de publicación de su libro (“Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero”), estuvo desarrollando análisis económicos con tintes que evaluaban la realidad social y económica en conjunto, lo que le permitió incorporar la importancia de los factores psicológicos dentro de la toma de decisiones, así como los factores que promovían un problema de interpretación dentro del análisis, su primera publicación (Keynes, 2013). El libro fue originalmente escrito en 1921, y cuestionaba la manera en la que la probabilidad fuera una herramienta suficientemente precisa para modelar la realidad y que en particular necesitaba de la psicología para mejorar la matemática asociada a la explicación de la realidad humana. Él se encargó de criticar los axiomas base de la economía neoclásica pues la realidad del comportamiento humano no siempre ha sido racional. Los conceptos como espíritus animales, ilusión monetaria, incertidumbre y rigidez salarial pertenecían a la tesis de Keynes los cuales estaban impregnados de psicología conductista; “*Ese sueño fue el desarrollo de una macroeconomía conductual en el espíritu original de la teoría general de John Maynard Keynes (1936). La macroeconomía entonces ya no sufriría de la problemática de conjeturar “ad hoc”, común de la síntesis neoclásica, la cual ha anulado el énfasis en la teoría general sobre el papel de factores psicológicos y sociológicos, tales como sesgo cognitivo, reciprocidad, equidad y el estatus social. Mi sueño era fortalecer la teoría macroeconómica incorporando suposiciones perfeccionadas a la observación de tal comportamiento*” (Akerlof, 2002).

Para Richard Thaler (Santamaría, 2017), el más reciente contribuyente a la economía conductual decía, que entender la economía se basa en la comprensión del comportamiento de las personas al tomar decisiones económicas, ya que al asumir que los modelos económicos formulados bajo el supuesto de motivaciones e incentivos al bienestar propio, genera problemas en la manera de aplicar un mejoramiento a los resultados.

Por muchos años la ciencia económica se ha venido a convertir en un dogma, se ha dejado de cuestionar ciertos principios, y ha caído en un sesgo de exceso de confianza, la única manera de evitar esta equivocación es utilizar herramientas no tan convencionales, que nos den resultados diferentes a los esperados y contrastarlos empíricamente. La economía conductual rechaza la tesis de Senior, Mill y Cairnes, los cuales argumentaban que la “*verificación no es una herramienta adecuada que valide la teoría económica como cierta, sino que solo demuestra los límites aplicables de una razón obvia y cierta*” (Brunet & Pastor, 2001).

La economía no solamente con base al planteamiento inicial (*homo economicus*), y a partir de esto explicar la sistemática forma de actuar utilizando modelos, que algunas veces separan la realidad para poder enmarcar una limitada cantidad de información; se desea que la ciencia económica complemente estas explicaciones con información diferente, las cuales se obtiene de otras herramientas y disciplinas.⁶

La economía conductual y las ciencias del comportamiento no tienen problema en trabajar con otras disciplinas y ciencias, pues la multidisciplinariedad es un aspecto medular que compone esta rama científica. Que nutre y amplía la teoría actual abarcando más puntos de vista que ayudan a definir y pronosticar el comportamiento de los agentes económicos.

La neurociencia es en estos momentos, es una de las ciencias que más divulgación y popularidad ha tenido en estos últimos años y sus estudios incorporan y agregan teórica y metodológicamente a la crítica de la racionalidad en la toma de decisiones.

⁶ El problema recae en que el intensivo uso de matemáticas aplicadas en un comportamiento aleatorio no siempre es el adecuado, ya que el principio de limitación de la realidad descarta variables que no pueden cuantificarse aun y las cuales inferen de manera imperativas en la toma de decisiones.

2. Neurociencia y comportamiento

El conjunto multidisciplinario de la neurociencia intenta comprender la manera en la cual la mente, y la conducta actúan desde el tejido nervioso. Esta ciencia contempla niveles moleculares, genéticos y neuronales acerca de la conducta, se busca encontrar cómo el cerebro se relaciona con la psique permitiendo encontrar la manera en la cual interactúa la vida, y descubrir que el cerebro se engaña a la hora de tomar decisiones. Pues al ser un mecanismo de supervivencia, se procura gastar la menor cantidad de energía por lo que su toma de decisiones es de la manera más rápida a través de la asociación (Ruiz, 2013) de elementos basados en lo empírico. La acción sináptica de toma de decisiones incluye también la perspectiva, la cual determina mucho en el proceso de formulación, contradiciendo los procesos optimizadores y probabilísticos que se supone que hombre debería tener para poder decidir.

La evolución es un aspecto claro que la historia y la antropología pueden demostrar, y que el comportamiento primitivo es diferente al actual en muchos sentidos. Sin embargo, la mente humana tiende a halar ciertos comportamientos anidados genéticamente y que son los responsables de la manera en la que se toman las decisiones y en la que permite la relación social (Pithod, 2009). Por esto y más, la neurociencia del comportamiento es parte de una de las muchas ciencias que vinculan la economía conductual. Su pretensión (neurociencias del comportamiento) se basa en rastrear la base biológica en la toma de decisiones, la manera en la cual surgen los procesos de pensamiento y además en como esa información es transmitida y procesada.

2.1 Psicología y comportamiento

La psicología aplicada en la economía del comportamiento en términos resumidos permite entender acerca de las decisiones tomadas por un agente económico, las cuales muchas veces no están de una manera clara, y que detrás de sus decisiones hay una larga lista de variables que ni siquiera contempla la optimización, riesgo, o algún tipo de calculo que busque constantemente obtener la mejor satisfacción para sí mismo. Sino que sus decisiones están respaldadas por experiencias anteriores, consejos y sentimientos que muchas veces corrompen la manera más correcta para tomar una decisión óptima.

La psicología en la economía del comportamiento conforma también la búsqueda y el origen de las decisiones, no solamente en el impacto final que tendrá la toma de la decisión. Uno de sus trabajos al respecto de este tema fue cuando se ha recurrió a mapear una serie de sesgos heurísticos. De este trabajo se logró tener un mapa de posibles decisiones en retrospectiva. La arquitectura de las decisiones propuesta por el mismo Richard Thaler, permitió confirmar que las decisiones económicas están sesgadas y tienen cierta correlación a lo experimentado previamente. La arquitectura de la elección (*choice architecture*), “*es el diseño de diferentes maneras en las cuales las posibles opciones a elegir se pueden presentar a un consumidor, y el impacto que dicha presentación tiene en la decisión final del consumidor*” (Sunstein, Thaler, & Balz, 2015).

Tanto para la psicología como la economía el entender el comportamiento es algo esencial, la primera, está enfocada en las relaciones sociales a través de las emociones, y el segundo está enfocada en las repercusiones que tiene en los mercados a través del sistema de precios. A simple vista son tan diferentes, sin embargo, al final del día estas se vinculan, ya que es el comportamiento humano el que causa efectos sobre las decisiones de consumo, inversión y gestión de los recursos escasos, y no el *homo economicus* como se cree. La unión entre

estas dos ciencias identifica los determinantes del individuo en la toma de decisiones, por ejemplo: las motivaciones y las actitudes. Configurar el cambio de estos comportamientos y orientar la economía al comportamiento óptimo es la labor de la economía conductual. Si bien esto es nuevo para los economistas, los agentes que gestionan la mercadotecnia ya lo han sabido aplicar, y han influido en el comportamiento del consumidor, lo cual demuestra que los beneficios de una empresa no proceden de la calidad y la satisfacción del uso del bien que producen, sino que tiene que ver con la motivación y la persuasión hacia los consumidores.

Los economistas solo interpretan los resultados obtenidos que los modelos convencionales aportan, sin embargo, entender el trasfondo de ese comportamiento en la economía podría ayudar a gestionar y mejorar las áreas de la economía, las finanzas y el estudio de la sociedad.

2.2 La crítica de la economía del comportamiento

Hasta este punto, vale la pena preguntarse acerca del futuro de la ciencia económica y cuáles serán los próximos cambios que vendrán. La discusión en torno a la economía del comportamiento dentro de la academia es que la gente se divide en dos opiniones acerca de su incorporación como parte de la economía. Muchos fundamentalistas teóricos consideran en que la manera de hacer economía siga siendo la misma hasta ahora. Esto se debe al deseo de mantener el “estatus quo” de la ciencia económica, el cual ha sido una gran labor que han hecho los economistas anteriores. Muchos creen que la economía del comportamiento busca sustituir la economía tradicional como se conoce. Además, se cree que su metodología y su aplicación dañan la individualidad humana en la toma de decisiones, argumentando ser más bien una estrategia de control social, en lugar de una ciencia aplicada. Sin embargo, existe un costo implícito al no considerar la economía conductual y sus métodos.

La tradición teórica a la cual se incide compromete la evaluación social de la economía. Esto es así porque la realidad social es cambiante a través del tiempo y el ser humano se va reinventando, va generando nuevos comportamientos de consumo, de inversión, distribución e intercambios diferentes, producto de la sociedad misma y su necesidad de ser más eficiente a medida de lo que se requiere.

Un ejemplo de ello sería el error de comparar el comportamiento de la generación de los *baby boomer* con el de los *millennials*, a pesar de que la ciencia económica diga lo contrario acerca de que las decisiones resultan ser indiferente intergeneracionalmente. No obstante, se puede observar que las necesidades entre generaciones como sus deseos son incompatibles, lo cual los lleva a conducirse económicamente de manera divergente (Simonato & Mori, 2017; Simonato & Mori, 2017). Su comportamiento de consumo es clave para entender su divergencia, pues mientras los *baby boomer* tienden al uso de las tarjetas de crédito, la generación *millennial* procura pagar con tarjetas de débito y al contado, con lo cual impacta bastante en las sociedades de inversión y en el sistema financiero. Esto preocupó a muchos analistas en su tiempo, sus preferencias de consumo en ambas generaciones estaban asociadas a su experiencia con las crisis que vivieron estas generaciones en su momento. Mientras los *baby boomer* vivieron una época de bonanza histórica, los *millennials* resintieron los efectos de la crisis del 94 y la del 2008. El costo de oportunidad de ignorar el comportamiento dentro del análisis clásico de la economía es bastante grande, pues aplicando estos conocimientos sobre conductas y psicología social, se puede rediseñar productos y servicios que ayuden a incorporar sectores económicos importantes de la sociedad. Haciendo referencia a otros análisis de economía como lo son la economía social y la economía del crimen como ramas

de estudio. La economía conductual puede aportar no solamente teórica, sino la práctica y aplicaciones en la regulación, análisis y prevención de conductas económicamente no viables.

La aplicación de políticas económicas está en base a lo que recomienda la teoría *mains-tream*, esto da como resultado un crecimiento anodino que en realidad podría dar para más, si entendiésemos los aspectos sociales, culturales y los sesgos conductuales que participan dentro de la economía y que es característico de cada región o país. La experiencia ha revelado que la eficacia de una política importada no tiene los mismos resultados que se esperan. Pues no es lo mismo incorporar la misma política económica en Luxemburgo que en Colombia, no son solo las cuestiones organizativas económicas, sino también los aspectos culturales que la definen y que la hacen característico esa economía.

A pesar de la renuencia de incorporar este tipo de estudios dentro del análisis económica se han reducido. Las bases que respaldan la propuesta de aplicar la economía conductual tienen resultados que son palpables. Existen muchos estudios que derivan de la elección racional y concluyen al igual que en la teoría económica institucionalista. Que los agentes económicos son racionales de manera parcial, correlacionada con sus sentimientos y emociones (Kalmanovitz, 2003).

18

2.3 Comportamiento divergente y el ahorro

La conducta irracional en la conducta del consumo y el ahorro puede demostrarse con el *descuento hiperbólico* en las decisiones humanas. Este sesgo está asociado directamente a atribuir un mayor valor a situaciones en el presente a contraste del futuro, siendo que los beneficios en momentos posteriores tienen mayores rendimientos o dan mayor bienestar (Lázaro, 2001) que las tomadas en el corto plazo o de manera inmediata. En otras palabras, el valor aplicado a los rendimientos futuros se desvaloriza por encima del valor presente, aunque sea menor la recompensa.

Un ejemplo común es ofrecer dos mil pesos en un plazo de un año, o aceptar solo 200 pesos en el momento de la propuesta. La lógica *economanttra*⁷ indica que la decisión esta hacia obtener rendimiento en el futuro y que todos los individuos deciden y esperaran el plazo para obtener los dos mil pesos. Quien no estaría *dispuesto a recibir un rendimiento tan alto, pues al final no tienen nada que perder, en ambas opciones ganan, solo que la espera permite un mayor beneficio*. Pero es interesante saber que en muchas pruebas hechas alrededor del mundo y por diferentes investigadores de ramas de economía experimental, psicología y neurociencia, los resultados tienen una semejanza con cada experimentación replicada.

La conclusión a la que llegan en estos experimentos es que la tendencia es elegir la opción de menor valor a cambio de la espera. El resultado es evidente pero niega la lógica y los axiomas de racionalidad. El descuento hiperbólico demuestra que el tiempo dentro del análisis humano no es una variable *neutra* si no que tiene un sesgo en la manera en la que considera esperar y por lo tanto varía en la toma de decisiones. La espera en cierta manera le va quitando valor a la recompensa o al bien en cuestión y se prefiere el ahora siendo una afirmación por *default* (Torrecillas & Rambaud, 2003).

⁷ Lógica derivada de asumir que en todo momento que el agente económico es racional, consistente y que toma decisiones de manera independiente y no asocia sus deseos con opciones que no le dejen un beneficio mayor al que tienen en el presente.

Los resultados del experimento en relación a decisiones intertemporales no independientes e irracionales, se puede abordar desde distintos puntos, la explicación de la conducta puede venir desde un sesgo por herencia cultural, a un rasgo evolutivo anidado, o hasta una decisión tomada por propósitos de egocentrismo (pretendiendo ser más inteligente y hábil) al querer jugar con las encuestas. Existe un mar de discusión que involucra la preferencia del ahora por el de mañana.

El descuento hiperbólico está presente de manera frecuente en nuestras decisiones de compra y la toma de decisiones en relación al ahorro. La necesidad de poseer algo de manera tangible es una respuesta evolutiva, siendo que el agente económico busca su recompensa más cercana y fácil, y no su bienestar. El sesgo hacia el presente reside en el *homo sapiens* de la economía y no en el *homo economicus* de la teoría.

El ahorro para las familias es un tema importante para aplicar la economía conductual, y a partir de su experimentación diseñar y modificar políticas vigentes que puedan mejorar los ciclos de negocios de la economía. A partir del sesgo del descuento hiperbólico, Richard Thaler y Bernartzi diseñó un programa con correspondencia a los trabajadores de cuatro fábricas en diferentes años, lo bautizó “*Save more tomorrow*”, inició a partir de 1998 y finaliza en 2002.

El objetivo era incrementar el nivel de ahorro de los trabajadores a partir de un delicado pero preciso sistema de inducción situacional, como resultado los niveles de ahorro para el primer experimento ascendieron de 4.4 a 9.1 % de su ingreso al aumentarles su salario, inclusive se llegó a un tope en la propensión marginal de ahorro de casi 13.6 % en promedio. Los resultados obtenidos de manera generalizada por medio de una política impactarían positivamente no solo al beneficio de los trabajadores sino al sistema financiero y bancario mismo, si de ser posible se llevara a cabo en escala mayor.

Los incrementos en las tasas de ahorro obtenidos en el experimento se lograron alcanzar a partir de cambios en la manera de estructurar la utilización de sus ingresos. El *agente humano (no economicus)* es un agente que se mueve por hábitos, es a partir de ahí que al identificar esta característica o rasgo se induce no solo a desarrollar ciertas fórmulas que permiten un comportamiento más acertado en su pronóstico, también con el tiempo estos sesgos se reducen en el futuro aplicando una mejor arquitectura en la toma de decisiones. Con respecto a esto Friedrich von Schiller, decía que a través de las costumbres el hombre podía ser libre y poderoso, esta cita refleja la naturaleza del hombre de manera lógica, y permite entender que si bien no todos los hábitos son positivos estos pueden ayudar a evitar cometer errores muy comunes y de gran impacto.

3. La economía conductual como una manera de innovación financiera

Es un hecho que la tecnología ha permitido llevar a la humanidad muy lejos, esto ha modificado la forma de relacionarse como agentes económicos, impulsando a tener mayores opciones de consumo y de inversión, nuevas formas más rápidas de obtener beneficios y mayores oportunidades al desarrollo competitivo de las economías.

Los mercados por internet y el uso de aplicaciones han permitido adoptar nuevos comportamientos en la forma en la cual se consume, ya no es lo mismo pedir una pizza, conseguir un transporte o comprar un auto. Estos nuevos comportamientos van ligados completamente al sector industrial y al mercado de dinero, pues las formas de pagos están evolucionando y las herramientas que se utilizan para realizar las actividades económicas cotidianas también lo hacen. La difusión del crédito es un ejemplo de esto, así como las nuevas formas de finan-

ciamiento, las opciones de pago y las monedas electrónicas que se utilizan, todo esto define una nueva etapa en la economía mundial y una revolución tecnológica.

El Big Data y el *Credit Scoring* son herramientas comunes para gestionar los niveles de producción y emisión de créditos, los cuales se basan en rasgos conductuales que permiten definir el comportamiento económico de las personas a través de sus interacciones en la red. Cada vez con mayor precisión estos algoritmos describen la conducta humana, principalmente en las formas de consumo y otras actividades que definen la *individualidad económica* de cada agente. La CEPAL considera que este tipo de tecnología es un buen instrumento de innovación financiera, la cual permite una mayor integración y accesibilidad al sistema financiero, en especial para las PyMEs, pues estos sistemas informáticos no solamente pueden triangular el riesgo de un crédito, sino también en la creación de nuevos créditos y productos financieros (Vicuña, 2017). Estas tecnologías permiten también definir el límite de crédito, ofrecer nuevos productos (Fica, Casanova, & Mardones, 2017), monitoreo de riesgo, detectar anomalías probables en la hora de recuperar ese crédito cuando el consumidor suspende el pago y la medición de riesgo que genera el crédito. Los algoritmos (Suárez, 2000) empleados en estos programas informáticos que corren en tiempo real y que cada vez recopila mayor información permiten seguir variaciones y rastrear comportamientos inusuales en el comportamiento promedio del acreditante, busca crear patrones de conducta en su manera de consumo y predecir cuando estos fluctúan. La información obtenida es una combinación de aspectos que no necesariamente se considera en el análisis económico y los cuales demuestran que estos factores supuestamente irrelevantes resultan ser más significativos que predecir a partir de sus niveles de ingreso, la oferta laboral, tasa de interés u otros aspectos lógicos.

Enmarcar la conducta humana resulta viable cuando se considera los factores de interacción humana, que no siempre están condicionadas a un beneficio económico.

3.1 La economía conductual y la inteligencia artificial

La economía del comportamiento busca entender el comportamiento de las personas para precisar y mejorar la forma en la que los agentes económicos se relacionan (Díaz, M., Hernández, T & Ibarra, H; 2012) y llevarlas de la mano a la eficiencia económica. Con lo cual contribuirá al crecimiento y desarrollo con un carácter más consolidado, siempre de la mano al incorporar aspectos más humanos.

Además de vincular la psicología, y la neurociencia, la inteligencia artificial parece vincularse bastante a la economía conductual, pues ha dado un paso adelante al mejoramiento e interacción en un mundo cada vez más tecnológico. El mejoramiento de la toma de decisiones ante las incapacidades biológicas humanas está siendo superado a través de la ingeniería robótica y la Inteligencia artificial. La brecha entre hombre y máquina está siendo superada, beneficiando tanto socialmente como económicamente al nuevo hombre del futuro. En conjunto se desarrollan sistemas de colaboración donde hombre y maquina convergen de manera más eficiente (World Economic Forum, 2016). La inteligencia artificial dota a una máquina la capacidad de aprender y elaborar tareas complicadas física e intelectualmente. Actualmente la inteligencia artificial y el *machine learning*⁸ permiten modelar comportamientos

⁸ “*Machine Learning es una disciplina científica del ámbito de la Inteligencia Artificial que crea sistemas que aprenden automáticamente. Aprender en este contexto quiere decir identificar patrones complejos en millones de datos. La máquina que realmente aprende es un algoritmo que revisa los datos y es capaz de predecir comportamientos futuros. Automáticamente, también en este contexto, implica que estos sistemas se mejoran de forma autónoma con el tiempo, sin intervención humana*”. (González, 2014)

humanos con una buena precisión, las redes neuronales permiten pronosticar series de datos incuantificables, a través de mapear comportamientos e interacciones en ciertos temas con redes sociales. Además del mapeo la BE o *behavioral economics* con la inteligencia artificial es aplicado actualmente a los diseños de productos, marketing, decisiones estratégicas de operación y gestión de inventarios.

Edward Tsang, un científico computacional apuesta actualmente en la utilización de mecanismos digitales e inteligencia artificial para satisfacer la ineficiencia racional de los agentes en las negociaciones, pues a través del aprendizaje computacional el problema de optimización puede resolverse a través de la experimentación, recopilación de datos en flujo y algoritmos especiales en el *machine learning* (Sun, Jianyong and Zhang, Qingfu and Tsang, Edward PK, 2005). Esto no solo coordinara una transformación tecnológica, sino una transformación en la forma de relación social en contraste a la actualidad.

Otro científico familiarizado con la aplicación de I.A. para solucionar el problema de racionalidad es Huw Dixon, el cual argumenta en varios *papers* la irracionalidad como anomalía en las relaciones de competencia entre los agentes económicos, aunque da una solución simple. Él argumenta que no es necesario una racionalidad perfecta, sino que las decisiones que se tomen sean las más óptimas dentro de sus recursos y ayudándose de herramientas computacionales se podrían corregir en gran medida estas desviaciones (Dixon, Huw D and Somma, Ernesto, 2003).

3.2 El valor de la Información

Actualmente vivimos en la era del libre flujo de información, donde todos tienen derecho de participar de una u otra forma en la utilización del internet como una herramienta. Su propósito ha sido la de eliminar barreras físicas, promover la libre divulgación de cualquier tipo de información y comunicación para todos. Sin embargo, su utilización conlleva tener un mayor margen de maniobra en la utilización de esta información. Por ejemplo: para las empresas, con respecto a los datos que los usuarios dejan en su navegación.

La interacción social (a diferencia de lo que indica la teoría *mainstream*) define las preferencias y las conductas de consumo, las decisiones son a través de la información mostrada y publicada en redes, complicando la individualidad y correlacionando conductas de consumo y preferencias. Tomar una decisión basada en información objetiva tiene obstáculos, el economista y psicólogo George Lewis asegura que la gente busca la información que confirma su opinión inicial sin necesidad de indagar profundamente para tomar decisiones (Hernández & Omar, 2011), con lo que se impide la retroalimentación y resulta perjudicial en la mayoría de los casos.

Por lo que las decisiones de los *homo sapiens* están influenciadas por el propio punto de vista hacia el mundo, información procesada en base a creencias infundadas, ya sea por herencia cultural o aspectos diseñados por nosotros mismos, definen una conducta torpe y aleatoria. Quienes aprovechan esta oportunidad son las empresas, pues la mayoría de los servicios que se ofrecen están orientadas al comportamiento que los usuarios marcan en la red. Los procesos asociados a gestionar los grandes flujos de información que los usuarios dejan señalados, se conocen como ciencia de datos o *data management*. Esta técnica se encarga de la aplicación y desarrollo de algoritmo que permiten a las empresas y a los tomadores de decisiones a mejorar sus servicios por medio del uso de internet, pues permite instruir a la máquina a recopilar los miles de millones de unidades de información que viajan en toda la internet para ofrecer, mejorar, satisfacer deseos y necesidades de la gente. Su relación con

la economía conductual es evidente, pues cada vez se está modelando conforme al comportamiento del homo sapiens, un ser que representa las mayorías de las relaciones económicas. Las empresas que han utilizado el BE junto con la tecnología de procesamiento de datos en su día a día para operar son: *Airbnb, Disney, Walmart, Unilever, Uber, Barclays, Google, eBay, ING, Virgin, Financial Times, Tinder, Netflix* entre otros (Rivera, 2014); si las empresas pueden utilizarlo y llevan ya tiempo implementando a través del uso de DataSets para modelar el comportamiento humano, la política económica podría mejorar y ser más eficiente a través del uso de las mismas herramientas.

3.3 *El equipo de ciencias sociales y del comportamiento*

En el mes de septiembre (BARACK OBAMA, 2015) firmo una orden ejecutiva en la cual se establece el nombramiento de un nuevo grupo de científicos sociales y conductuales, cuyo trabajo principal es el uso de estas ciencias para poder diseñar nuevas políticas gubernamentales aplicables, así como de modificar la operatividad de las que están vigentes.

El objetivo de esta orden es el de mejorar el servicio que se le brinda al pueblo estadounidense a través de la gestión pública. Los resultados obtenidos con esta normativa disminuirán el costo social y orientar hacia la mejora en eficiencia de los programas sociales que el gobierno lleva a cabo, puntualmente respalda las prioridades nacionales como la ayuda a los trabajadores en la búsqueda de mejores oportunidades de empleo, la mejora en calidad sanitaria, el acceso a oportunidades educativas, así como llevar a la economía a funcionar y desarrollarse con las más bajas emisiones de carbono.

El grupo de científicos sociales es un conjunto multidisciplinario que a través de la economía conductual buscan dar esos ligeros empujones que permitan eficientizar positivamente los programas públicos. Su trabajo es evaluar la política pública y atender problemas de ineficiencia, configurando el comportamiento de quienes participan, organizando y editando los procedimientos burocráticos. Pareciese ser que las acciones utilizadas son externas a lo que la economía compete; sin embargo, los resultados obtenidos por este equipo han mejorado la eficiencia económica.

Este grupo de científicos tiene una serie de características en las cuales se ordena la cooperación con otros departamentos y agencias gubernamentales en la identificación de problemas sociales, así como de incorporar resultados para producir mejoras sustanciales en el bienestar público. La participación de la academia es vital para lograr estos objetivos, pues se ordena identificar oportunidades para ayudar a individuos, familias, comunidades y empresas que califiquen a acceder a programas y beneficios públicos, agilizando procesos que de otro modo podrían limitar o retrasar la participación de la sociedad. Un ejemplo de esto sería eliminar obstáculos administrativos, acortar los tiempos de espera y simplificar formas, modificando principalmente la información que se les presenta a los consumidores, prestatarios, beneficiarios de programas y gente en general.

Un ejemplo preciso acerca del trabajo de este grupo, se sitúa en el contexto norteamericano para asistir a la universidad, donde el financiamiento es una barrera. Las consecuencias son notables, debido a que obstaculiza muchos profesionistas potenciales a incorporarse laboralmente de manera especializada. El costo de estudiar es caro, aquellos que lo han logrado han tenido que endeudarse por un considerable tiempo. Las opciones disponibles sería el endeudarse por varios años, o no estudiar, estas dos opciones resultan ser las más utilizadas y conocidas por la mayoría de los norteamericanos.

Sin embargo, la ayuda financiera no precisamente fluye de los bancos cuyas tasas de interés y largos plazos endeudan a los estudiantes a largo plazo (Pozzi, 2018). El departamento de educación de los Estados Unidos maneja un sistema de financiamiento para las personas de bajos ingresos, el problema es que este programa social es ineficiente pues hay recursos asignados en este caso, una oferta de bienes de financiamiento, pero una baja demanda de estos. Su causa fundamental es la forma de aplicación para solicitarlo, esto genera un desperdicio de recursos fiscales que podrían ocuparse eficazmente en otros rubros. La solución encontrada en este caso no es eliminar este beneficio, sino llevar de la mano a los agentes económicos a interactuar de manera eficiente.

Para mejorar la problemática, La agencia SBST trabajo juntamente con el Departamento de Educación a través de un experimento, donde los solicitantes que no terminaban el formulario para concluir el proceso, se les enviaba un recordatorio personalizado y diseñado para que lo concluyeran. Los resultados se observaron en poco tiempo, logrando un aumento del 5.7% en la inscripción a la universidad en el año 2015 (OSTP, 2015). Se detectó que la forma en la que se presentaba el programa no impulsaba su utilización, aunado también a ciertos aspectos sociales que marcaban el no hacer el proceso, debido a que hay una tendencia de ver mal socialmente estos préstamos, lo cual generaba dudas acerca de continuar con el proceso.

Estados Unidos no fue el primer país en aplicar la economía conductual en el desarrollo de la política gubernamental; sino que fue el Reino Unido quien llevaría este mérito, pues en 2010 se creó un equipo similar bautizado como *Behavioral Insights*. En los años siguientes siguieron docenas de gobiernos en todo el mundo que incorporaron este tipo de política, incluido Canadá con su Unidad de Insights de Conducta y los Estados Unidos que en 2015 lanzó oficialmente el Equipo de Ciencias Sociales y del Comportamiento de la Casa Blanca (SBST, en inglés). Los conocimientos de ciencias del comportamiento investigan el cómo las personas toman decisiones, para que en base a ello se pueda inferir hacia una conducta más óptima. Además de brindar a los responsables de las políticas información sobre cómo eliminar esas barreras de ineficiencia, mediante pasos de sentido común, así también como simplificar las comunicaciones y tomar decisiones de una manera más clara y teniendo conocimiento de lo que vendrá al tomar esa decisión.

Un gobierno eficaz y eficiente debe, por lo tanto, reflejar la mejor comprensión del comportamiento humano, explicando el cómo las personas se involucran, participan y responden a las políticas y programas públicos, solo así podremos generar que la política económica y las relaciones económico-productivas tengan el impacto deseado.

Conclusiones

La economía conductual tiene fundamentos desde esquemas anteriores de la ciencia económica clásica. Su función es hacer análisis con un grado de complejidad de apariencia simple, a niveles muy micro, pero involucra una multidisciplinariedad más allá con el propósito de hacer más compleja la teoría económica. La economía no es solamente aplicar métodos cuantitativos que predicen lo que pasara en el futuro sino enfocar la economía a los verdaderos agentes que la componen, *homo sapiens* en lugar de los *homos economicus*. Entendiendo que la naturaleza humana tiene ciertas limitaciones y motivaciones, y que su forma de actuar en el mercado no solamente está definida por los incentivos monetarios sino también por una amplia gama de preferencias que no están cuantificables formalmente.

El ser humano es racional de manera parcial, inconsistente intertemporalmente y confiado, sin embargo, la actividad económica es responsabilidad de estos. Entender el comportamiento

de los agentes induce a mejorar los aspectos esenciales que apuntalen al crecimiento y a la estabilidad, siempre basados en la realidad y contrastando la teoría.

El contexto se debe tomar en cuenta al hacer economía, la forma de pensar y actuar define al individuo y la toma de decisiones. Es a través de incentivos previamente estudiados los cuales permitirán dirigir un comportamiento de conducta automática, que mejore la política pública y otras estrategias y mecanismos.

La economía conductual hace énfasis en la forma en la que los agentes económicos se relacionan para ser más eficientes. Es asunto de la economía ayudar a las personas a encauzar su conducta a una manera más racional y de acuerdo al ideal de la economía ortodoxa.

No solamente la economía del comportamiento puede mejorar únicamente a la población en general, sino también las empresas son beneficiadas, principalmente en el sector financiero.

La economía no solamente está conformada por normas de mercado, sino que también muchas veces entra en contraposición con las normas sociales vigentes, por lo que los incentivos que mueven a la economía no siempre están ligadas a beneficios monetarios, conflictuando el concepto de valor en la teoría económica.

El proceso de medición de medios/fines es un elemento comparativo y no debe estar preconcebido como la panacea para solucionar los problemas económicos. Se debe considerar estos procesos y herramientas como manera de muchas, para medir el impacto de los agentes económicos, y en cuales resulta muchas veces no ser la mejor de las propuestas. Siempre están al alcance otras ciencias que nos permitirán abordar problemas asociados a la distribución, al intercambio, la producción y el consumo con el propósito de mejorar y eficientizar la actividad económica e influir el bienestar de todos por igual a través de pequeños empujones que beneficiarán en su conjunto la sociedad y la eficiencia económica.

24

Bibliografía

- Akerlof, G. (2002). Behavioral Macroeconomics and Macroeconomic Behavior. *American Economic Review*, 441-33.
- Álvarez, J. F. (2009). *Elección racional y racionalidad limitada*. In *Sobre la Economía y sus métodos*. Madrid.
- BARACK OBAMA. (2015). *Executive Order -- Using Behavioral Science Insights to Better Serve the American People*. Office of the Press Secretary. Washington D.C.: THE WHITE HOUSE. Retrieved from <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/09/15/executive-order-using-behavioral-science-insights-better-serve-american>.
- Benartzi, S., & Thaler, R. (2004). *[Journal of Political Economy, 24*.
- Brunet, I., & Pastor, I. (2001). La axiomática de la ciencia económica convencional. *Política y sociedad*, 161-179.
- Bunge, M. (2000). *La investigación científica: su estrategia y su filosofía*. Mexico: Siglo XXI.
- Calvo, P. (2010). ¿Homo economicus u homo reciprocans? Contribución de la ética y la neuroeconomía al principio de reciprocidad.?. *Actas del V Congreso Internacional de la Sociedad Académica de Filosofía: razon, crisis y utopía*.
2010. (pp. 97-110). Tenerife, Universidad de la laguna: Ángela Sierra y Yasmina Romero. Retrieved from https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31672005/Homo_economicus_u_homo_reciprocans_.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1544859581&Signature=S3pq4IAKLPN5W8BEN2QNzebEaIM%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DHomo_econo

- Castañeda, J. A., Arango, S., & Olaya, Y. (2009). ECONOMÍA EXPERIMENTAL EN LA TOMA DE DECISIONES EN AMBIENTES DINÁMICOS Y COMPLEJOS: UNA REVISIÓN DE DISEÑOS Y RESULTADOS. *Cuadernos de Administración*, 22 (39), 31-57.
- Corzo Santamaría, M. T. (2017). *repositorio.comillas.edu*. (G. d. (ICAI-ICADE), Ed.) Retrieved from <https://repositorio.comillas.edu/jspui/bitstream/11531/23223/1/Richard%20Thaler%20y%20la%20teor%C3%ADa.docx>
- Currás, M. B. (2002). Psicología y economía desde una perspectiva interdisciplinar. *Encuentros multidisciplinares*.
- D'Elia, V. V. (2009). El sujeto económico y la racionalidad en Adam Smith. *Revista de economía institucional*, 11(21). Retrieved from <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/ecoins/article/download/367/35>
- De Tarde, G. (1902). *Psychologie economique*. Félix Alcan, Éd., Ancienne Libr. Germer Baillièrre et Cie.
- Díaz, M. D. J. P., Hernández, T. B., & Ibarra, H. A. R. (2012). Factores que influyen en el comportamiento del consumidor. *Contribuciones a la economía*, 8. Retrieved from http://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md/lic/ET/AC/AM/11/comportamiento_consumidor.pdf
- Dixon, Huw D and Somma, Ernesto. (2003). The evolution of consistent conjectures. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 523-536.
- Emiliano Díaz & Carlo del Valle. (2016). *Guía de Economía del Comportamiento. Volumen 1: Políticas Públicas*. Mexico: Instituto Mexicano de Economía del Comportamiento.
- Fica, A. L., Casanova, M. A., & Mardones, J. G. (2017). Análisis de riesgo crediticio, propuesta del modelo credit scoring. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 26(1), 181-207. Retrieved 9 25, 2018, from <http://scielo.org.co/pdf/rfce/v26n1/0121-6805-rfce-26-01-00181.pdf>
- Fradejas, F. H. (2012). La Escuela de Salamanca y la teoría subjetiva del valor. *Anuario Juridico y Economico Escorialense*, 531-556.
- Freud, S. (1924). *El Problema Económico del Masoquismo*. NoBooks Editorial.
- Gigerenzer, Gerd and Gaissmaier, Wolfgang. (2011). Heuristic decision making. *Annual review of psychology*, 451- 482.
- González, A. (2014, Julio 1). *Clever Data*. Retrieved from <https://cleverdata.io/que-es-machine-learning-big-data/>
- Gonzalez, J. M. (2015, Noviembre 4). *La economía conductual, mas que una curiosidad academica*. Retrieved from <http://www.occidentefunciona.org/>: http://www.occidentefunciona.org/pdf/eco_conductual.pdf
- Hernández, H., & Omar, M. (2011). *Los sesgos en las decisiones financieras*. Retrieved 9 25, 2018, from <http://ri.ues.edu.sv/5434>
- Hogarth, R. M., & Reder, M. W. (1987). Rational choice: The contrast between economics and psychology. *University of Chicago Press*.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1987). Teoría prospectiva: Un análisis de la decisión bajo riesgo. *Estudios de Psicología*, 8(30), 95-124.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis. *Econometría*, 263 - 291. Obtenido de https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/9789814417358_0006
- Kahneman, D. & Tversky, A. (2000). Choices, Values and frames. *New York: Cambridge University Press - The Russell Sage Foundation*, 269-278. doi:https://doi.org/10.1142/9789814417358_0016
- Kahneman, D. (2003). A Psychological Perspective on Economics. *American Economic Review*, 93(2), 162-168. Retrieved from <http://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/000282803321946985>
- Kahneman, Daniel and Tversky, Amos. (1996). On the reality of cognitive illusions. *American Psychological Association*. Retrieved from <http://psycnet.apa.org/journals/rev/103/3/582.html?uid=1996-01780-007>

- Kalmanovitz, S. (2003). El neoinstitucionalismo como escuela. *Revista de Economía Institucional*, 5(9), 189-212. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-59962003000200009&lng=en&tlng=pt
- Keynes, J. M. (2013). *A treatise on probability*. Courier Corporation.
- Keynes, J. M. (2014). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. Mexico: Fondo de cultura económica.
- Lázaro, A. (2001). *Los modelos de descuento hiperbólicos frente al modelo de utilidad descontada: evidencia empírica para cuatro categorías de bienes*. Retrieved 9 25, 2018, from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3142128.pdf>
- Makil, U. (2003). *Ceteris paribus: interpretaciones e implicaciones*. Retrieved 9 25, 2018, from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2304875>
- Maroto, C. (2017). *Bienvenidos a la era cognitiva: la ventaja competitiva que llega con la nueva revolución del Big Data*. Retrieved 9 25, 2018, from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6357531>
- Martí Arís, C. (2000). Abstracción en arquitectura: una definición. *DPA: documents de projectes d'arquitectura*, 6-9.
- Mojica, F. (2006). Concepto y Aplicación de la Prospectiva Estratégica. *Revista Med*, 14(1), 122-131. Retrieved from <http://www.redalyc.org/html/910/91014117/>
- Muñoz Sánchez, O. (2012). La emoción y la razón en la estructura del pensamiento estratégico publicitario. *Tripodos*, 1(19), 39-52. Obtenido de www.tripodos.com/index.php/Facultat_Comunicacio_Blanquerna/article/view/18
- OSTP. (2015). *Social and Behavioral Sciences Team Annual Report*. WASHINGTON, D.C.: The Office of Science and Technology Policy.
- Pithod, A. (2009). *Neurociencia y Psicología como ciencias complementarias del comportamiento*. Retrieved 9 25, 2018, from [http://indice.metyper.com/index.php?journal=metyper&page=article&op=view&path\[\]=5](http://indice.metyper.com/index.php?journal=metyper&page=article&op=view&path[]=5)
- Pozzi, S. (2018, Junio 8). Los créditos ahogan a los estudiantes en EE UU: sus deudas superan los 1,5 billones de dólares. *El País*. Retrieved from https://elpais.com/economia/2018/06/06/actualidad/1528282199_859406.html
- Ramsey, F. P. (1990). *FP Ramsey: philosophical papers*. Cambridge University Press.
- Rivera, M. (2014). *El impacto del big data en las relaciones entre empresas y usuarios*. Retrieved 9 25, 2018, from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4828360>
- Rojas, M. (2009). ECONOMÍA DE LA FELICIDAD: Hallazgos relevantes respecto al ingreso y el bienestar. *El Trimestre Económico*, 537-573. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/20857218>
- Rubinstein, A. (1998). *Modeling bounded rationality*. MIT press.
- Ruiz, F. J. (2013). *Comentario al artículo de R. Pérez-Almonacid: El análisis del pensamiento humano*. Retrieved 9 25, 2018, from http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0188-81452012000400007
- Santamaría, M. T. (2017). *Richard Thaler y la teoría del Empujón*. Retrieved 11 6, 2018, from <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/23223>
- Schumpeter, J. (1990). *10 Grandes Economistas: de Marx a Keynes*. Alianza Editorial.
- Simon, H. A. (1991). Bounded rationality and organizational learning. *Organization science*, 2(1), 125-134.
- Simonato, F. R., & Mori, M. A. (2017). *Estrategias de Consumo de la Generación Millennials*. Retrieved 9 25, 2018, from <https://morebooks.de/store/es/book/estrategias-de-consumo-de-la-generacion-millennials/isbn/978-3-639-53161-9>
- Smith, A. (1822). *The theory of moral sentiments*. (J. Richardson, Ed.).

- Sorókina, T., & Lutz, B. (2011). *La sociedad compleja: el pensamiento científico y la práctica sensitiva*. Retrieved 9 25, 2018, from http://scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0187-57952011000300001
- Suárez, J. D. (2000). *Técnicas de inteligencia artificial aplicadas al análisis de la solvencia empresarial*. Retrieved 9 25, 2018, from http://files.uladech.edu.pe/docente/02659781/ia/s01/07_aplicaciones_empresariales.pdf
- Sun, Jianyong and Zhang, Qingfu and Tsang, Edward PK. (2005). DE/EDA: A new evolutionary algorithm for global optimization. *Information Sciences*, 169(4), 249-262.
- Sunstein, C. R., Thaler, R. H., & Balz, J. P. (2015). Arquitectura de decisiones. *Ius Et Veritas*, 22(44), 386-401. Retrieved 9 25, 2018, from <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/iusetveritas/article/download/12042/12610>
- Thaler, R., & R. Sunstein, C. (2008). *Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness*. United States of America: Yale University Press, New Haven & London.
- Torrecillas, M. J., & Rambaud, S. C. (2003). *Análisis de las anomalías observadas en los modelos tradicionales de descuento*. Retrieved 9 25, 2018, from <http://asepelt.org/ficheros/file/anales/2003-almeria/asepeltpdf/232.pdf>
- Tversky, D. K. (1987). Prospective Theory: An analysis of decision under risk. *Estudios de Psicología*, 8(30), 95-124. doi:10.1080/02109395.1987.10821483
- Vicuña, C. (2017). *BIG DATA: el futuro de las estadísticas*. Retrieved 9 25, 2018, from <http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/10841>
- Quintanilla, I. (2002). Daniel Kahneman y la psicología económica. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 18(1). Retrieved from <http://www.redalyc.org/html/2313/231317661005/>
- Quinteros-Zúñiga, D. (2013). Bienestar: ¿una experiencia subjetiva? *Revista Científica de Ciencias de la Salud*.
- World Economic Forum. (2016). *The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum. Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf

ANÁLISIS COMPARADO DE LAS POLÍTICAS IMPLEMENTADAS EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA Y ARGENTINA DURANTE LA ETAPA PROTECCIONISTA

Héctor Gustavo Amín Velázquez Ortiz*

(Recibido: 10-diciembre-2018 – Aceptado: 17-enero-2019)

29

Resumen

En este trabajo se propone analizar las características principales de la política económica implementadas por los gobiernos de México y Argentina en torno a la lógica del modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI), como la estrategia implementada durante la etapa proteccionista en el sector automotriz. En este sentido, para elaborar el diagnóstico sobre la implementación de las políticas proteccionistas se mostrarán los resultados en materia de producción, así como los registrados en la balanza de comercial.

Palabras clave: Protección, estudios sobre comercio por países y por industria, automóviles, América Latina

Clasificación JEL: F13, F14, L62, N66

**Comparative analysis of the policies implemented in the Mexican and argentine
automotive industry during the protection stage**

Abstract

This article proposes to analyze the characteristics of the economic policies applied by the govermet of Mexico and Argentina, during the model of Industrialization by Substitution of Imports (ISI), such as the strategy applied in the proteccionist period in the automotive sector. In this way, we will realize the diagnostic of the aplication of these economic policies by the exhibition of results in subject of production and balance of trade.

* Estudiante del Doctorado en Estudios Sociales de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Correo electrónico: h-v-o1933@hotmail.com

Keywords: Protection, studies on trade by countries and by industry, cars, Latin America
JEL classification: F13, F14, L62, N66

Introducción

Ante la retórica comercial que representa la nueva administración de los Estados Unidos, es pertinente hacer un diagnóstico de las políticas proteccionistas implementadas después de la Segunda Guerra Mundial hasta principios de los años ochenta en el sector automotriz. Esto con la finalidad de vislumbrar los posibles escenarios bajo la disrupción de la nueva política económica norteamericana, toda vez, que dicha política proteccionista ya fue llevada a cabo en las economías de la región latinoamericana, con la implementación del modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI).

Dicho lo anterior, la ISI o también conocido como Desarrollo Hacia Dentro, fue una estrategia diseñada por funcionarios de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), con el objetivo de desarrollar a las economías periféricas de la región latinoamericana durante la segunda mitad del siglo XX. En la particularidad mexicana fue un modelo implementado a partir de los años cuarenta del siglo pasado, con la finalidad de satisfacer las necesidades del mercado interno. El inicio de la política proteccionista mexicana en el periodo posrevolucionario puede situarse en 1947, cuando el gobierno mexicano comenzó a establecer restricciones a las importaciones y a sustituir con tarifas según el valor existentes.¹

Es necesario hacer un énfasis sobre la serie de cambios en los años ochenta, donde tras la caída del bloque socialista, la apertura comercial y la libre movilidad de capitales, entre otras transformaciones colocaron a la globalización como el paradigma económico dominante. De tal suerte, que el entorno y las necesidades del mercado para la aplicación de dichas políticas proteccionistas sería inconmensurable. De este modo, nos proponemos analizar la política ISI en el sector automotriz mexicano. Pero con un objetivo adicional, el cual es hacer un diagnóstico comparativo de la política proteccionista mexicana, frente al caso argentino. Es así que, revisaremos la política económica, los resultados registrados en la producción, exportaciones, importaciones, así como los registrados en la balanza comercial de ambas economías. Al finalizar reflexionaremos sobre las conclusiones de contrastar las dos experiencias proteccionistas en sus respectivos complejos automotrices.

1. La Industria Automotriz Mexicana durante el modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI)

En 1962 algunos actores comenzaron a diseñar una política económica que buscaba racionalizar y acrecentar el Grado de Integración Nacional (GIN),² con miras a desarrollar una política de sustitución de importaciones en la Industria Automotriz Mexicana (IAM), es decir, sustituir los insumos de importación, por insumos producidos localmente. En ese mismo año el GIN de la IAM era aproximadamente de un 20% (Miranda, 2007), ello llevó a la creación de la Comisión para Planear el Desarrollo de la Industria Automotriz en la cual

¹ Información del Banco de Comercio Exterior (Bancomext).

² El GIN hace referencia al porcentaje de las partes que integran un automóvil, las cuales son producidas dentro del territorio nacional.

participaron la Secretaría de Hacienda, Industria y Comercio, el Banco de México (Banxico) y Nacional Financiera (NAFIN).

La IAM era integrada mayoritariamente por transnacionales a excepción de las compañías de capital nacional como lo eran Vehículos Automotores Mexicanos (VAM), Tráiler de Monterrey y Diésel Nacional (DINA). Por su parte, el capital concentrado en este sector era aproximadamente de 108 mil millones de dólares, mayoritariamente de origen extranjero, debido a la negativa de empresas como Ford y General Motors para incorporar capital nacional en sus activos.

Cabe recalcar que desde 1954³ hasta la década de los setenta, el país basó su crecimiento económico bajo los lineamientos del Desarrollo Estabilizador,⁴ el cual consistió en un crecimiento con estabilidad en las variables macroeconómicas, como lo era la inflación y sustituyó la producción agrícola por la industrial como eje de la acumulación capitalista nacional (Fernández y Bajar, 1986).

Años posteriores, como parte del Plan de Desarrollo Nacional del presidente Adolfo López Mateos (1958-1964), se buscó impulsar la integración nacional de la industria automotriz, la cual se encontraba fragmentada en numerosas y pequeñas firmas, como lo fue el Decreto de Integración de la Industria Automotriz celebrado en agosto de 1962. Con dicha resolución comenzó la consolidación de la política ISI en el ramo, con lo cual el sector automotriz surgió como un detonante para el desarrollo industrial.

Los objetivos del decreto eran: Uno, crear una industria productora de automotores; dos, mayor aprovechamiento de los recursos disponibles; tres, crear fuentes de trabajo, fomentar el establecimiento de empresas con capital mexicano y por último disminuir la cantidad de oferentes en el mercado (Aguilar, 1982). De acuerdo con este Decreto, el Estado ejercía una presión para incrementar la integración nacional por medio de las restricciones a la importación de motores. Para estos años, como parte de la política ISI, la prioridad del gobierno era sustituir las importaciones más que promover las exportaciones. Por otra parte, el Decreto generó un proceso de desconcentración geográfica del Distrito Federal, hoy Ciudad de México a las zonas conurbadas de la capital.

Respecto a la estructura de mercado, como pocas compañías tenían los recursos financieros, tecnológicos, comerciales y administrativos, el cumplimiento de la integración contribuyó a consolidar la tendencia centralizadora y monopolizadora del capital, que en su mayoría era transnacional (Aguilar, 1982). Inclusive, para inicios de la década de los setenta la IAM solo se componía de siete fabricantes (Miranda, 2007). En el año de 1963, un decreto complementario declaraba a la industria terminal y de autopartes como “necesarias”, por lo cual se le otorgaban una serie de estímulos fiscales, por ejemplo, la exención de impuestos de importación en maquinaria y equipos durante un periodo de cinco años, con el fin de que las empresas acataran las exigencias del Decreto de 1963 para la integración.

Sin embargo, como respuesta a la política ISI las transnacionales que operaban en el interior del país orientaron sus excedentes de producción hacia el mercado externo. Como consecuencia del aumento del GIN, se propició el establecimiento de una industria horizontal, toda vez que la manufactura de motores solo se podía producir en las industrias instaladas en el territorio mexicano (Lifschitz, 1985). Dicha situación, generó cierto disgusto en las

³ Según Tello (2010). Anteriormente a esta fecha el crecimiento estaba basado en medidas inflacionarias.

⁴ Existe una discusión respecto al inicio del llamado Desarrollo Estabilizador. Para Tello (2010) este inicia en 1954, para Peña (2010) en 1965 y, para el Ex-Secretario de Hacienda y Crédito Público, Antonio Ortiz Mena fue en 1958.

transnacionales, por ello el presidente Gustavo Díaz Ordaz (1964-1970) firmó una nueva resolución, el Decreto de 1969 que cimentaba dos acciones para la rama automotriz: Una era promover las economías de escala,⁵ y dos, aprovechar la fuerza de trabajo barata, en un proceso intensivo de la misma, que además requería escasa complejidad tecnológica.

Con ello buscaba cumplir con un lineamiento de su proyecto económico-social de 1964-1970, que consistía en impulsar la industrialización y mejorar la eficiencia de la industria⁶ (Fernández *et al.*, 1986), lo cual se logró satisfactoriamente, aunque incrementando la dependencia hacia el capital extranjero. En este sentido, la política ISI implementada por el gobierno se adaptó a los requerimientos de las transnacionales automotrices, por medio de una producción que satisficiera las exigencias de la demanda interna. En octubre de ese mismo año se expide un acuerdo federal para reducir el gasto de divisas generado por las importaciones automotrices.

En 1970 el presidente Luis Echeverría Álvarez (1970-1976) con el propósito de restaurar la credibilidad en el gobierno y ampliar la distribución de la riqueza, tras los acontecimientos fatídicos de 1968 así como una concentración del ingreso en pocas manos, tomaba la decisión de cooptar en su gabinete a los críticos y opositores del Desarrollo Estabilizador, de esta manera, le daba un viraje radical a la política económica, poniendo fin a este periodo y dando inicio al llamado Desarrollo Compartido⁷ de 1970-1982 (Peña, 2010).

Dos años después, se firmaba un último convenio de Decreto durante la instrumentación de la política ISI. Éste buscaba mejorar el funcionamiento de los mercados por medio de dos políticas: Primero disminuyendo el mínimo obligatorio en vehículos de contenido nacional, y segundo obligando a incrementar las exportaciones a un equivalente de 30% a razón de las importaciones (González, 1992). Sin embargo, pese a todos estos intentos, el sector automotriz continuó siendo deficitario en la balanza comercial del país a lo largo de la primera mitad de la década de los setenta. Aunque el crecimiento de la producción fue considerable, este se concentró en el capital transnacional (Fernández *et al.*, 1986).

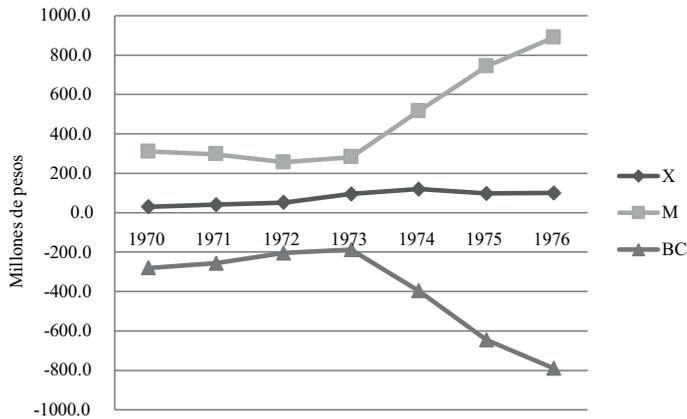
Dicha situación comercial se debió principalmente por el carácter transnacional de su producción y de las estrategias derivadas no solo de un ámbito nacional, sino también a nivel internacional (González, 1992), además, a raíz de los decretos el Estado estimuló ventajas competitivas a favor de las empresas extranjeras (Lifschitz, 1985). Como resultado de estas políticas las exportaciones habían aumentado un 232% de 1970 a 1976, en tanto las importaciones en un 187%, ambas variables a valores constantes.

⁵ Las economías de escala son las ventajas en los costos que una empresa obtiene debido al aumento o expansión de su tamaño o producción.

⁶ Otros lineamientos eran atenuar y corregir los desequilibrios en el desarrollo nacional y mantener la estabilidad en el tipo de cambio además de combatir las presiones inflacionarias etc. Todo esto en el contexto del Desarrollo Estabilizador.

⁷ De acuerdo con (Hayashi, n. d.) el Desarrollo Compartido consistió en el plan nacional de desarrollo de la gestión de Luis Echeverría Álvarez en el cual el Estado aumentó el gasto público, ya que buscaba fortalecer a las empresas bajo su propiedad o con una fuerte participación estatal, además se adquirieron más compañías y se crearon otras.

Gráfica 1
Valor de las Exportaciones (X), Importaciones (M) y Balanza Comercial (BC)
de la IAM (1970-1976) (Millones de pesos, a valor constante)



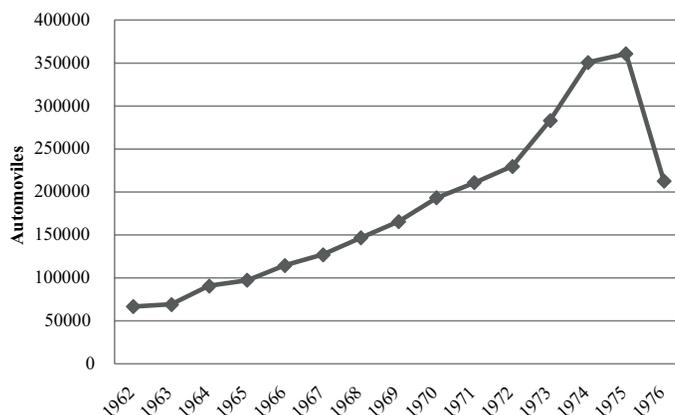
Fuente: Elaboración propia con base a La Industria Automotriz en México (1979), INEGI.

El valor de las exportaciones en la IAM a partir de este Decreto, tuvieron una ligera trayectoria al alza. Pasaron de 52.1 millones de pesos a valor constante en el año en que se celebró el acuerdo, a 100 millones de pesos en 1976 a valor constante. En tanto, en valor porcentual aumentó un 232% de 1970 a 1976. Como se observa en 1974, el valor de las exportaciones tuvo su máximo con un aumento porcentual de 27% respecto a 1970.

Por su parte, el valor de las importaciones en la IAM a raíz del Decreto de 1972 se estimuló, contrario a los objetivos de la política ISI. Como se logra observar en la Gráfica 1 a partir de 1973 el valor de las importaciones muestra una tendencia al alza. De 1970 a 1976, el valor de las importaciones aumentó un 187%, pasando de 310.5 a 890 millones de pesos a valor constante. En consonancia con estos resultados, la balanza comercial siempre registra valores negativos, es decir, fue deficitaria durante el periodo de análisis, teniendo en el año de 1973, un aumento sustancial en el déficit, que representó un incremento porcentual de 181.8% de la primera observación al año de 1976.

La siguiente gráfica, muestra el comportamiento de la producción en la IAM de 1962 a 1976, como se muestra durante los años de 1972 a 1974 se registraron cambios importantes en las tasas de crecimiento, sin embargo, esta dinámica comenzó a desestimularse a partir de 1975, en tanto, en el último año de análisis se registró una caída del 41%, esto puede ser como resultado de la dinámica creciente deficitaria a partir del año 1973.

Gráfica 2
Producción de la IAM (1962-1976)



Fuente: Elaboración propia con base a La Industria Automotriz en México (1979), INEGI.

Para mediados de la década de los setenta, los indicadores económicos evidenciaban el agotamiento de la política ISI, coyuntura que no fue ajena a la IAM, es por ello que en el año de 1977, se celebra un nuevo Decreto, que marcaría el fin al modelo proteccionista ISI⁸ por parte del Estado en la rama automotriz. Si se realiza un balance sobre las políticas económicas encaminadas a consolidar la política ISI, según Aguilar (1982). Por un lado, el grado de integración del sector terminal pasó de un 20% en 1960 a un 63% en la mayoría de las empresas a mediados de la década de los setenta, esto detonó al sector de autopartes. Por otro lado, como ya se había discutido, se consolidó el desarrollo monopolista en la rama, lo que a su vez reforzó a los capitales transnacionales en el sector automotriz.

2. La Industria Automotriz Argentina durante el Modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI)

Gracias a una creciente demanda mundial y la consolidación del modelo de crecimiento impulsado por las exportaciones, la economía argentina había consolidado su mercado interno a inicios del siglo XIX (Bulmer-Thomas, 2010). Esto le permitió acceder a una serie de productos manufacturados de alto valor agregado como lo eran los automóviles. Sin embargo, entre 1931 y 1933 dicha corriente importadora se interrumpió abruptamente como resultado del control de cambio, el racionamiento de divisas y otras restricciones al comercio exterior (Kosacoff, Todesca y Vispo, 1991)⁹ bajo el contexto histórico de entreguerras.

⁸ Según Mariña (2014) el modelo ISI no fue un proteccionismo generalizado, puesto que las importaciones eran liberales en la Inversión Extranjera Directa (IED) y en el capital fijo.

⁹ La construcción histórica de Sourrouille (1980) es distinta, ya que el registró que en la década de los años veinte la General Motors, Ford y Chrysler, instalaron sus primeras plantas en el país sudamericano, aunque no destaca la importancia económica de este sector en el aparato productivo argentino.

Durante el segundo mandato del presidente Juan Domingo Perón (1952-1955), en el año de 1951, dicha dinámica importadora del sector automotriz se vislumbraba a modificarse, con la incorporación al régimen proteccionista y promoción industrial de la Industria Automotriz Argentina (IAA), dicho cambio fue posible gracias al tamaño de mercado que representaba Argentina para las compañías automotrices.¹⁰ Pero la política ISI¹¹ comenzó oficialmente con las leyes 14780 y 14781 celebradas en el año de 1958 por el presidente Arturo Frondosi (1958-1962). Un ejemplo de esta reorientación proteccionista fue que el exceso de contenido importado permitido se incrementó hasta un 60% del valor del GIN (Sourrouille, 1980).

La primera ley concedía un trato preferencial a las empresas extranjeras frente a sus similares nacionales, garantizándoles la igualdad jurídica y asegurando que la repartición de capital no estuviera sujeta a otros límites que los impuestos. En tanto la segunda, consideraba aportes al capital factores como la entrada de divisas, maquinarias, equipos e instalaciones y materias primas, repuestos, entre otros (Sourrouille, 1980). Un año después se firmaba el Decreto 3693, dicho establecía el Régimen de Promoción de la IAA (Harari, 177).

En materia de política económica durante la década de los setenta, en 1961 se firmaba otro decreto, el de 6567 bajo la misma lógica proteccionista. Tal dictó normas para asegurar la estabilidad de los planes de producción de automotores, con destino a una mayor integración de los vehículos con partes nacionales (Sourrouille, 1980). Otro instrumento implementado durante la gestión del presidente Frondosi fue el Decreto 13277/59 que establecía el régimen de excepción para las importaciones de bienes especiales que, aunado a otras políticas implementadas en esta administración, permitió el establecimiento de 23 empresas terminales, desarrollando así a la industria autopartista (ADEFA, 2010).

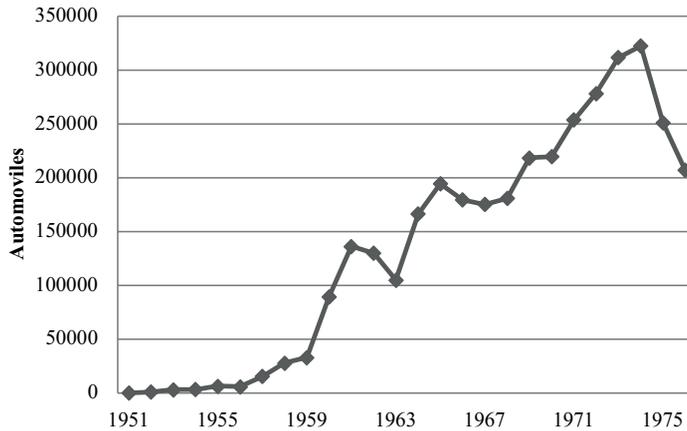
Para el año de 1965, con el Decreto 3642 se proponía avanzar sostenidamente en el contenido de integración local, aumentándolo cuatro puntos porcentuales para el periodo de 1964 a 1968. Ya en los años setenta, el balance económico para la IAA fue negativo, dando como resultado que durante los años 1962 y 1963 se registró una recesión en el ramo (véase Gráfica 3), en especial en las firmas internacionales. Dicho lo anterior, Ford registró pérdidas en un 9.8% aproximadamente, en tanto General Motors en un 6.5% (Sourrouille, 1980). La recesión también tuvo efectos en las empresas nacionales, ya que en 1964 solo lograba permanecer la IASF, sin embargo, cuatro años después era absorbida por la internacional FIAT.

En 1971, la política económica en la IAA impulsó un nuevo régimen automotriz para reforzar el contenido nacional de vehículos e impulsar la apertura exportadora, estableciendo un nivel de integración del 50% sobre las ventas externas (Harari, 182). Como resultado en 1973 se registró la mayor producción destinada al mercado local y una caída en el precio relativo de los automóviles. Sin embargo, para los años de 1973 y 1974 el modelo ISI en la IAA empezaba a mostrar signos de agotamiento. En ese sentido, la Gráfica 3 muestra la dinámica en la producción de la IAA de 1951 a 1976.

¹⁰ Según el Instituto Geográfico Nacional, el censo población de Argentina en el año 1947 fue de 15, 893,827 habitantes.

¹¹ (Kosacoff *et al.*, 1991) considera que esta fue la segunda versión argentina del modelo desarrollista ISI.

Gráfica 3
Producción de la IAA (1951-1976)



Fuente: Elaboración propia con base a la Asociación de Fabricantes de Automotores (ADEFSA).

Como se describe en la gráfica, a partir del Decreto 3693, la producción creció desmedidamente por un lapso de dos años para después registrar una ligera recesión en los años 1962 y 1963. En los años posteriores, la producción se fue incrementando año con año con excepción del periodo de 1966 a 1968, para después en el último lapso de la gráfica registrarse una caída abrupta en los volúmenes de producción de la IAA. En términos porcentuales, la producción marginal de automóviles registrada en 1951 llegó a su punto máximo en el año 1974, lo que representó un incremento excepcional de 298,427.7%, sin embargo, como muestra del agotamiento del modelo ISI, en un pequeño lapso de dos años el máximo en los volúmenes de producción cayó un 35.8%.

Los factores económicos tanto internos como externos, que pueden explicar esta caída son los siguientes. A nivel internacional la crisis del petróleo de 1973¹² aun generaba estragos en la economía mundial, en particular en la rama automotriz, cabe recalcar que el aumento internacional en el precio del petróleo en un 50% marcaba el fin del llamado “auto americano”,¹³ además de la exitosa incorporación de otros mercados latinoamericanos en la industria automotriz mundial, como fueron el caso de México y Brasil.

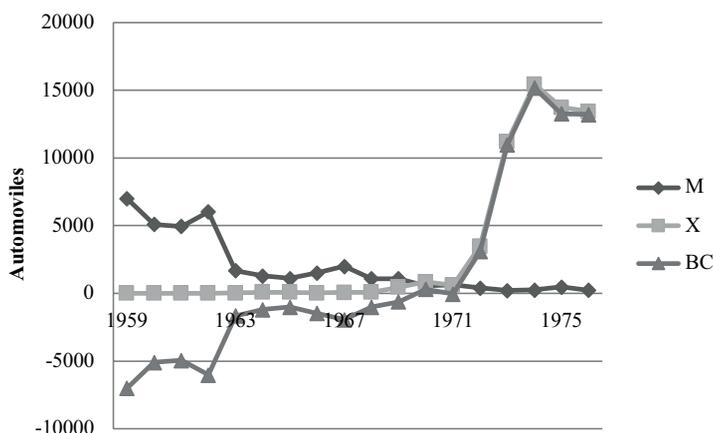
En tanto a los factores internos, se puede hablar del agotamiento de las políticas proteccionistas que derivaron en serios problemas en la balanza de pagos, acompañadas de una

¹² Existe una discusión respecto a la naturaleza de la crisis del petróleo. Para algunos autores como Pérez, Carlota (1986) se debe a la contraofensiva de los países de la OPEP, contra las economías industrializadas que apoyaron a Israel en su conflicto con Siria e Irak. Para otros se debe al acuerdo de las “siete hermanas”, para aumentar el precio del crudo, en la lógica de mejorar la condición económica de los países importadores del energético fósil. Sin embargo, puede ser una combinación de ambas hipótesis.

¹³ El concepto de “auto americano” hace referencia a las características de los vehículos anteriores a la crisis del petróleo, los cuales consistían en grandes dimensiones y sobre todo en un gasto considerable de gasolina para su funcionamiento.

caída del ingreso per cápita de los ciudadanos argentinos (Bulmer-Thomas, 2010). Por su parte, según el trabajo de Harari (2014), la explicación en torno al fracaso de la IAA, radica en tres variables inmersas en su misma estructura; Una, los altos costos internos; dos, por una baja productividad en función de un elevado nivel tecnológico instrumentado en la producción en comparación al pequeño mercado que buscaba satisfacer;¹⁴ y por último, un tardío capitalismo local. Sin embargo, pese a este difícil panorama interno y externo las políticas económicas encaminadas a dinamizar las exportaciones, así como la intención para desalentar los volúmenes de su contraparte fueron exitosas. La Gráfica 4, muestra la dinámica en las importaciones, exportaciones y en la balanza comercial de la IAA de 1959 a 1976.

Gráfica 4
Volumen de producción destinado a las Exportaciones (X), Importaciones (M) y Balanza Comercial (BC) de 1959 a 1976, en la IAA



Fuente: Elaboración propia con base a la Asociación de Fabricantes de Automotores (ADEFA).

Como muestra la gráfica el nuevo régimen automotriz de 1971, impulsó de manera exitosa a las exportaciones, ya que como se expone, fue a raíz de esta fecha que cambió su crecimiento marginal por uno exponencial. Por otro lado, en materia de importaciones, la tendencia a partir de 1962 fue a la baja, en especial en este año. En términos porcentuales la caída en las importaciones de 1959 a 1976 fue de un 96.7%. En consonancia con estos resultados, la balanza comercial se muestra deficitaria hasta el año de 1969, como resultado de la política económica implementada en 1971, lo cual buscaba aumentar el GIN y estimular

¹⁴ En el mismo trabajo se incluyen datos del complejo automotriz brasileño, para demostrar que esta industria tenía una mayor productividad, derivado de su mercado interno, así como un mayor volumen de producción.

¹⁵ Aunque debemos decir que desde inicios de la década de los setenta los datos eran superavitarios, sin embargo, a raíz del decreto los incrementos en las exportaciones fueron considerables.

las exportaciones, de tal suerte que la balanza comercial registró datos superavitarios¹⁵ con una caída a raíz del año 1974.

Como respuesta ante esta caída en los volúmenes de producción de la IAA, el gobierno argentino de Alejandro Agustín Lanusse (1971-1973), celebrado el “Acta compromiso con ocho empresas terminales de la Industria Automotriz”, el cual tenía por objetivo apoyar a las empresas de mayor peso económico en la IAA, ante los efectos de la recesión dentro del ramo automotriz. Sin embargo, el desgaste del modelo ISI era irreversible, es así que en año 1976 el presidente Jorge Rafael Videla (1976-1981) estableció una serie de medidas para desmontar el modelo desarrollista ISI en la IAA, bajo los lineamientos de las leyes 21382 y 21608. Con ello se buscó dar giro hacia una política económica orientada a la apertura comercial.¹⁶

Conclusiones

Como se ha venido discutiendo a lo largo de este artículo, hemos reflexionado que la política desarrollista ISI cumplió con los objetivos planteados en la industria automotriz para el caso mexicano y argentino. Sin embargo, pese a que en ambas naciones, los volúmenes de producción se incrementaron y los de importaciones se contrajeron, el desarrollo para el caso de la IAA fue prematuro respecto al mexicano.

Las razones radican en que el mercado interno argentino tenía un grado de consolidación mayor al mexicano, además de que fue en 1958 cuando el gobierno de la Argentina tomó las medidas necesarias para integrarse de lleno a la política ISI, tres años antes que el caso mexicano. Dicha integración fue más agresiva en Argentina que en México, sin embargo, el desgaste del modelo ISI fue primero en el país del cono sur. Por su parte, las medidas de política económica para afrontar la crisis mundial del sector automotriz fueron más efectivas en México, ya que inclusive la IAM junto con la industria brasileña desplazó durante estos años a la IAA, derivado de las características estructurales del complejo automotriz argentino. También para el caso de la IAM, ninguna firma internacional salió del mercado, como sí ocurrió con General Motors Argentina.

En síntesis, si bien en la década de los sesenta la IAA tenía resultados superiores a la IAM, frente a la crisis económica el gobierno mexicano optó por mejores políticas económicas para enfrentar los estragos económicos. Algo sí es un hecho, y es que la profundización del modelo ISI fue mayor en Argentina que en el caso mexicano. Esto nos hace repensar que, en el caso de ejercerse medidas proteccionistas en el sector automotriz, las políticas ejercidas en el caso nacional tuvieron mejores resultados que las del modelo proteccionista argentino.

Bibliografía

- ADEFA (2010). Historia de la Industria Automotriz en la Argentina. Consultado el 31 de enero del 2017 en: <http://www.adefa.org.ar/upload/libro/>
- Aguilar, G. J (1982). *La política sindical en México: industria del automóvil*. Ediciones Era DF.
- Bulmer-Thomas, V. (2010). *La historia económica de América Latina desde la independencia*. México; Fondo de cultura económica.

¹⁶ Dos años después de celebradas estas leyes, salía del mercado de la IAA la mayor filial que era la General Motors. Es así como 1978 fue un punto de quiebre para dar paso a la restructuración de la industria.

- Fernández, P. y Bejar, L. (1986). *Evolución del estado mexicano*. México: El Caballito, 3 v.
- González L, S. (1992). Proceso de configuración territorial de la industria automotriz terminal en México 1964-1989. *Colección*.
- Kosacoff, B., Todesca, J., y Vispo, A. (1991). La transformación de la industria automotriz argentina: su integración con Brasil: versión preliminar.
- Lifschitz, E. (1985). *El complejo automotor en México y América Latina*. Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, Centro de Economía Transnacional.
- Mariña F.M. (2014), “BeyondNeoliberalism and Neodevelopmentalism in LatinAmerica: TowardsanAlternative Anti-capitalist Agenda”, en Thomas Maroise y Lucia Pradella (coord.), *PolarizingDevelopment: Alternatives to Neoliberalism and the Crisis*, Pluto, London.
- Miranda, A. V. (2007). La industria automotriz en México: Antecedentes, situación actual y perspectivas. *Contaduría y administración*, (221), 209-246.
- Harari, I. (2014). El fracaso de las tentativas exportadoras en la industria automotriz argentina entre 1960 y 1976. *Francia*, 10(820), 4-6.
- Peña, L. M. (2010). *Hacia el nuevo estado: México, 1920-1994*. Fondo de cultura económica.
- Pérez, C. (1986), Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto. *Estudios Internacionales*, 420-459.
- Sourrouille, J. V. (1980). *El complejo automotor en Argentina: transnacionales en América Latina* (Vol. 3). Instituto Latinoamericano de Estudios Transnacionales.
- Tello, C. (2010). Notas sobre el Desarrollo Estabilizador. *Economía Informa*. núm. 364. julio-septiembre.

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LAS ESTRATEGIAS DE OPERACIONES DE ALTA FRECUENCIA Y TRADICIONALES EN EL MERCADO FOREX

Luis Miguel Cruz Lázaro*
Felipe Abelardo Pérez Sosa**

(Recibido: 12-noviembre-2018 – Aceptado: 17-enero-2019)

41

Resumen

El objetivo de esta investigación es comparar el desempeño de distintas estrategias de inversión en el mercado FOREX a través de operaciones de alta frecuencia y estrategias tradicionales. Esto, debido a que aún existe un desconocimiento de los beneficios y riesgos que genera el emplear las estrategias con sistemas automatizados y de alta frecuencia. Por ello, en este trabajo se analizaron más de mil escenarios implementando un modelo de trading, el cual permite comparar estrategias de alta frecuencia con estrategias tradicionales, con el fin de evaluar estadísticamente sus posiciones finales. Los resultados muestran que los montos finales obtenidos por medio de estrategias de alta frecuencia son significativamente mayores que los conseguidos mediante estrategias tradicionales.

Palabras clave: Estrategias de Trading, Trading Algorítmico, Trading de Alta Frecuencia, Mercado Cambiario

Clasificación JEL: G11, G19, O33, G15

Performance evaluation of high frequency and traditional trading strategies in the FOREX market

Abstract

The aim of this work is to compare the performance of different investment strategies in FOREX market, through operations using High Frequency Trading or traditional strategies. This, due that

* Estudiante del Doctorado en Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma de Querétaro. Correo electrónico: corintio29@hotmail.com

** Profesor Investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Querétaro. Correo electrónico: fperez@uaq.mx

Los autores agradecen los comentarios de los dictaminadores anónimos. Los autores son responsables de los errores persistentes.

there is still a lack of knowledge about the risks and advantages that are originated by the use of strategies based on automatized systems and high frequency. Therefore, in this work we analyzed over a thousand scenarios, which allows us to compare High Frequency with traditional strategies, with the purpose to evaluate their final positions with statistical validity. Results show that the final amounts earned with High Frequency strategies are significantly higher than the amounts obtained with traditional strategies.

Keywords: Trading strategies, Algorithmic trading, High Frequency Trading, FOREX

JEL classification: G11, G19, O33, G15

Introducción

El *High Frequency Trading* (HFT) o Trading de Alta Frecuencia (TAF) es una forma de operar en los mercados financieros,¹ que se remonta a 1999, como resultado de los avances tecnológicos. Desde entonces, se ha popularizado su uso hasta convertirse en un actor relevante en los mercados, teniendo como principal característica la alta velocidad de sus operaciones (King, et al., 2011; Miño, 2015; Ericsson y Fridholm, 2013; Jones, 2013; Chlistalla, 2011; Kaya, 2016; Gomber et al., 2011; Sáenz, 2012; Chordia et al., 2013; Hernández y Sánchez, 2017; Pomar, 2017; Huang, 2012).

No obstante, autores como Chordia et al., (2013), Gomber, (2011) y Chlistalla, (2011), señalan que las investigaciones, datos e información sobre este tema aún son insuficientes, ocasionando desconocimiento sobre sus efectos, ventajas y desventajas; tanto para sus usuarios, como para los mercados. Por ejemplo, un asunto que merece atención en este tema son los errores en la programación de los algoritmos, que han ocasionado pérdidas para sus operadores, como lo que sucedió con *Knight Capital* (Jones, 2013). Pero, al mismo tiempo, también se ha debatido sobre el impacto del TAF en la estabilidad de los mercados como es su posible participación en el *Flash Crash* de 2010; sobre el que algunos autores opinan que esta forma de operar amplificó un bucle de retroalimentación positiva, aunque no necesariamente fue el causante de esta anomalía (Chlistalla, 2011; Sáenz, 2012; Sornette y Der Becke, 2011; Kirilenko, et al., 2017; Jones, 2013). O, por otra parte, la discusión acerca del efecto del TAF en los mini *flash crashes* que se han presentado en los mercados de opciones, futuros y FOREX (Sornette y Der Becke, 2011). En este contexto, se han propuesto diversas formas para su legislación (Jones, 2013), las cuales se han encontrado con numerosas complicaciones, como la velocidad con la que se ejecutan sus operaciones (Sáenz, 2012).

Es así que surge la necesidad de investigar más a fondo las implicaciones del TAF; concretamente, con este trabajo se pretende comparar el desempeño de la estrategia de operación de arbitraje estadístico en su modalidad de alta frecuencia con la versión tradicional, y, de esta manera, determinar si hay mayores beneficios para los operadores de alta frecuencia, en comparación con los obtenidos por medio de estrategias tradicionales. Para este fin, se diseñó un modelo de trading algorítmico usando como base la desviación estándar móvil muestral, que sirve como criterio para modificar la frecuencia de órdenes emitidas, lo cual

¹ “Los mercados financieros, son aquellos mercados donde hay una intermediación financiera y se encuentra conformado por cuatro: mercado monetario, mercado de crédito, mercado de capital y mercado cambiario” (Rosseti, 2010).

permite comparar el desempeño de las distintas estrategias. De esta manera, con este trabajo se busca aportar evidencia que contribuya a la discusión científica sobre la materia y conocer la conveniencia de esta forma de operar para los inversionistas.

Dicho lo anterior, esta investigación se conformó de la siguiente forma: la sección uno corresponde a la revisión de la literatura en donde se abordan los aspectos teóricos pertinentes con el tema; la segunda sección corresponde al marco metodológico; la tercera sección es en donde se muestran los resultados de la investigación y por último se presenta la sección de conclusiones e implicaciones surgidas de este trabajo.

1. Marco teórico

El *Trading de Alta Frecuencia* (TAF) se define como un sistema automatizado que, con base en estrategias previamente diseñadas, realiza operaciones a una alta velocidad, teniendo como principales características: que ejecuta miles de operaciones en periodos de tiempo muy breves, normalmente en fracciones de segundos; que obtiene ganancias pequeñas por cada operación, en correspondencia con el valor de las posiciones, pero, al realizar miles de operaciones por minuto se obtienen ganancias muy altas; que tiene altos costos fijos debido a que se requiere de una inversión inicial muy alta; que normalmente requiere estar cerca de los mercados donde opera; que se eliminan los intermediarios financieros lo que reduce el costo de las operaciones y que regularmente se implementa en mercados muy líquidos como el *FOREX* (Huang, 2012; Miño, 2015; Chlistalla, 2011; Chordia et al., 2013; Hernández y Sánchez, 2017; Pomar, 2017; Sáenz, 2012; Jones, 2013; Kaya, 2016; Gomber et al., 2011). La velocidad que caracteriza al TAF depende de tres elementos: la potencia de las máquinas, la calidad del algoritmo y el enlace de la red con los mercados, los cuales se pueden mejorar de distintas maneras (Chlistalla, 2011). Adicionalmente, pueden influir en el tiempo de las operaciones, la latencia² y el volumen de datos (Pomar, 2017).

Normalmente, este tipo de operaciones no generan comisiones a terceros, debido a que quienes emplean el TAF usualmente son dueños de la infraestructura y operan por cuenta propia (Chlistalla, 2011). No obstante, para implementar un sistema de TAF eficiente, es necesario incurrir en altos costos fijos, principalmente en lo relacionado con ubicarse físicamente cerca de los mercados, lo que permite obtener algunos segundos de ventaja, que son clave en esta forma de operar, y con el diseño del software (Sáenz, 2012; Ontiveros et al., 2012; Miño, 2015; Zhang, 2010). Dado que los usuarios del TAF suelen tener un importante poder financiero, estos costos fijos no son una barrera de entrada para ellos, pero sí para otros posibles usuarios. Por consiguiente, solo un 2 % de los operadores registrados en el NYSE utilizaban el TAF en 2010, pero el volumen de operación de estos usuarios representa una importante participación en los mercados en donde opera. Entre los usuarios habituales del TAF, se encuentran los bancos de inversión y las empresas especializadas, así como algunos *brokers* que tienen acceso a tecnología avanzada (Gomber et al., 2011).

1.1 Estrategias del TAF

El TAF es un instrumento que permite el arbitraje, aprovechando los avances tecnológicos, el acceso directo a los mercados y la alta velocidad al operar; lo que da lugar a estrategias

² “El tiempo que tarda una orden desde que entra hasta que sale y se ejecuta” (Chlistalla, 2011).

de inversión que de otra forma no serían posibles de llevar a cabo (Ontiveros et al., 2012; Chlistalla, 2011; Jones, 2013). El *arbitraje* es la acción de comprar y vender divisas, títulos o materias primas con el objeto de conseguir un beneficio económico por realizar estas transacciones, entre sus características se encuentran que puede emplearse en uno o varios mercados y que puede realizarse en forma simultánea, o en distintos momentos (Berk y De-Marzo, 2008; Brealey et al., 2010; Kozikowsky, 2007; King et al., 2011).

Una estrategia del TAF es la *creación de mercado*, que consiste en desplegar órdenes³ con el objeto de comprar y vender, a cierto precio y de forma continua, obteniendo un beneficio por la diferencia entre los precios de compra y venta, y contribuyendo a asegurar la liquidez del mercado. Una crítica a esta estrategia es que, si bien, ha aumentado los volúmenes de operación, no necesariamente ha ocurrido lo mismo con la liquidez, es decir, ha aumentado el número de órdenes pero no la cantidad de dinero en las transacciones, ya que lo que ha sucedido es que se maneja la misma cantidad de dinero pero ahora se ha dividido entre más órdenes lo que no contribuye positivamente a los mercados donde participa; además de contribuir a la disminución de los márgenes de ganancias (es decir, la ganancia obtenida por el diferencial de precios entre la transacción de las órdenes) el aumento en la velocidad de las operaciones (Hernández y Sánchez, 2017; Rijper et al., 2010; Gomber et al., 2011; Jones 2013).

El *arbitraje estadístico* es otra estrategia usada por los operadores del TAF, que consiste en identificar y aprovechar las ineficiencias en la fijación de los precios, provocada regularmente por errores temporales, para obtener un beneficio. Esta estrategia ha podido aprovechar las discrepancias temporales de fracciones de segundo en los precios gracias a las computadoras, la velocidad de procesamiento del TAF y su rápida conexión. Una variante de esta estrategia es el *cross asset, cross market and exchanged trade fund*, en donde los operadores del TAF comercian e intercambian instrumentos con el objeto de obtener una ganancia producida por las ineficiencias de los mercados (Gomber et al., 2011; Jones 2013; Rijper et al., 2010).

Otra estrategia es el *Latency Arbitrage*, en la cual el operador del TAF trata de ser el primero en observar, interpretar y reaccionar a la información emitida por el mercado antes que sus competidores. Esta estrategia se ha criticado por que se considera que el TAF tiene ventaja frente a sus competidores, ya que se aprovecha del acceso rápido a los mercados y de la tecnología con la que cuenta. También se encuentra la estrategia de *detección de liquidez*, donde el TAF detecta y analiza los patrones que dejan los otros operadores y con base en ello, diseñan y ejecutan acciones. Asimismo, está la estrategia de *impulso en el corto plazo* que consiste en determinar las tendencias, movimientos o eventos que afectan al mercado, y, con base en ellos, comerciar agresivamente (Gomber et al., 2011).

Otras estrategias que han surgido con el TAF son: la *táctica de guerrilla*, en la cual varios operadores del TAF emiten una gran cantidad de órdenes por un lapso de tiempo y aprovechan esto para obtener una ganancia; el *directional trading*, que consiste en analizar las noticias, y, con base en ellas, reaccionar en segundos; y el *Quote Stuffing*, que consiste en enviar una gran cantidad de pedidos y retirarlos rápidamente (Jones, 2013; Sáenz, 2012).

3 “Despliegue de títulos para comprar y vender a un precio determinado diferentes instrumentos financieros u otros objetos en los mercados, existiendo diferentes tipos y que pueden variar de un mercado a otro” (Hernández y Sánchez, 2017).

1.2 Impacto del TAF en los mercados

Sobre las posibles repercusiones que ha tenido el TAF en los mercados, un tema que se ha discutido es su participación en el *Flash Crash* de 2010. Debido a que no hay evidencias concluyentes sobre lo sucedido ese día, aún existen posiciones encontradas sobre la contribución del TAF en este fenómeno. Por una parte, la *Commodity Futures Trading Commission (CFTC)* y la *Securities and Exchange Commission (SEC)* concluyeron que el TAF no tuvo una relación directa en ello; pero, al mismo tiempo, una hipótesis afirma que el TAF amplificó un bucle de retroalimentación positiva, magnificando el impacto de esta anomalía. De forma similar, se ha sugerido un impacto del TAF en los mini *Flash Crashes* que se han presentado en varios mercados, como el del cacao, el algodón y el *FOREX*, pero no existe evidencia contundente que señale al TAF como su causante (Chlistalla, 2011; Sáenz, 2012; Sornette y Der Becke, 2011; Kirilenko, et al., 2017; Jones, 2013; Chordia et al., 2013).

Paralelamente, se ha señalado que el TAF no proporciona liquidez a los mercados en periodos de volatilidad,⁴ y, que en ocasiones, la incrementa; que se favorece de la estructura de tarifas de algunos mercados y de las estrategias de relleno; que ha cambiado drásticamente las reglas de los mercados; que tiene una ventaja desleal por la velocidad de sus operaciones; que opera de manera agresiva; que, al ser un algoritmo, no toma en consideración las repercusiones de sus acciones; que ha aumentado la cantidad de operaciones, pero que cada una tiene un valor pequeño, ocasionando un aumento en el volumen de las operaciones, pero no en la liquidez; y que, como sus posiciones duran fracciones de segundos y no mantiene posiciones abiertas al final del día, los operadores del TAF no están dispuestos a absorber pérdidas o a mantener grandes posiciones por un periodo de tiempo mayor (Kirilenko, et al., 2017; Rijper et al., 2010; Sornette y Der Becke, 2011; Chordia, et al., 2013; Sáenz, 2012; Zhang, 2010; Jones, 2013).

Por otro lado, también hay quienes argumentan que el TAF mejora la calidad y la liquidez de los mercados, lo que disminuye la volatilidad de los mismos. También, se le atribuye el fungir como creador de mercado y proporcionar liquidez; lo que ayuda a descubrir precios, reducir costos de transacción y mejorar la eficiencia de los mercados (Rijper et al., 2010; Kaya, 2016; Gomber, 2011). En este sentido, Ericsson y Fridholm (2013) concluyen que el TAF ha causado un aumento en el volumen de las operaciones en el mercado de valores sueco. Mientras que Jones (2013) sostiene que las complicaciones que causa el TAF son parecidas a las ocasionadas por los operadores tradicionales. Adicionalmente, quienes defienden al TAF argumentan que ya se había presentado un evento como el *Flash Crash* en 1962, mucho antes de la aparición del TAF (Sornette y Der Becke, 2011).

Considerando los argumentos, tanto en contra, como a favor, se han propuesto distintas iniciativas para legislar el TAF, algunas de ellas consideran: impuestos por transacción, designar obligaciones de cotización, requerimientos para conservar un tiempo mínimo las posiciones, e imponer un tiempo límite para realizar operaciones (Rijper et al., 2010). No obstante, se han criticado estas propuestas ya que pueden restringir la aparición de nuevos operadores del TAF o deteriorar la eficiencia de los mercados; de manera que es importante adoptar un

⁴ Se ha dicho que en periodos de alta volatilidad los operadores del TAF no proporcionan liquidez sino es un tomador de liquidez, es decir, en lugar de inyectar capital a los mercados donde opera, lo retira cuando hay una alta volatilidad lo que perjudica a los mercados en los que participa (Rijper et al., 2010).

enfoque funcional, buscando evitar un daño a los mercados u ocasionar una competencia desnivelada (Gomber et al., 2011; Kumiega et al., 2016; Kaya, 2016).

2. Metodología

La metodología propuesta tiene como objetivo comparar el desempeño de distintas estrategias de inversión en el mercado FOREX, a través de operaciones de alta frecuencia y estrategias tradicionales. Para ello, la investigación planteada es de tipo cuantitativa y de series tiempo (Ollivier y Thompson, 2017).

Para este fin se propone un modelo de trading algorítmico (TA), que comprará divisas cuando su precio baje y las venderá cuando su precio suba, por lo cual la estrategia empleada se clasifica como arbitraje estadístico (Gomber et al., 2011; Jones 2013). El modelo de TA se basa en la desviación estándar móvil muestral, ya que al alterarla cambia la frecuencia de órdenes emitidas y ejecutadas, así se podrá emplear la estrategia de arbitraje estadístico en alta frecuencia o en su modalidad tradicional con el mismo TA. La diferencia entre las dos modalidades será la velocidad de emisión y ejecución de las órdenes. El modelo de TA propuesto se compone de dos fases: la primera estudia el mercado y emite la orden correspondiente (comprar, vender o mantener), sobre los logaritmos naturales del tipo de cambio observados en el mercado FOREX. La segunda fase, procederá a ejecutar dichas órdenes.

La primera fase del TA es donde se emplea la desviación estándar móvil muestral, la cual será con una $n = 14$ días. La desviación estándar móvil muestral nace de la fórmula para estimar la desviación estándar muestral que se muestra en la Ecuación 1 (Anderson, et al., 2008; Sáez, 2012) pero se diferencia en que la desviación estándar móvil muestral se va recorriendo, conforme avance el número de periodos.

$$s_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (1)$$

Donde:

s_{n-1} = Desviación estándar.

$\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n-1}$ Varianza.

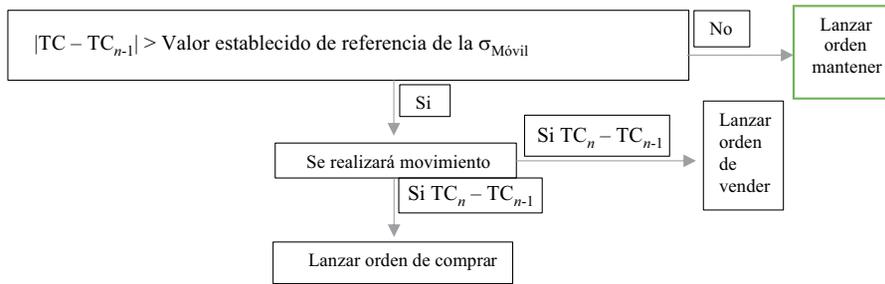
x = Valor de la observación.

\bar{x} = Media muestral.

n = El número de las observaciones.

Una vez estimada la desviación estándar móvil muestral se multiplica por el valor que se ponga de referencia, es decir, puede ser $.5\sigma$, 1σ o dos veces la desviación estándar móvil muestral y es el valor que se usara para el criterio de decisión. Este criterio se basa en el supuesto de que las estrategias de alta frecuencia responden ante cambios menores en los precios, que las estrategias tradicionales, que toman utilidades cuando el margen de ganancia es claro (Figura 1).

Figura 1
Criterio de decisión en modelo de trading de alta frecuencia



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 1 se expone el criterio de decisión del TA, donde, se muestra que el valor de la desviación estándar muestral que se establezca de referencia es el que se compara con la diferencia del tipo de cambio (tipo de cambio actual menos el tipo de cambio anterior). Si la diferencia de los tipos de cambio es mayor que la desviación estándar muestral establecida, el modelo de TA lanza la señal de compra y venta, según sea el caso. Asimismo, en las Ecuaciones 2, 3, 4 y 5, se desarrolla de forma matemática el criterio de decisión.

Función de movimiento. (2)

Dado que $|TC_n - TC_{n-1}| < X\sigma_m$

$$f(Z) = 0$$

Donde:

TC = Tipo de cambio actual.

TC_{n-1} = Tipo de cambio del día anterior

$X\sigma_m$ = Desviación estándar muestral establecida de referencia.

0 = Mantener.

Luego en la Ecuación 3.

Dado que $|TC_n - TC_{n-1}| < X\sigma_m$ (3)

Donde:

TC = Tipo de cambio actual.

TC_{n-1} = Tipo de cambio del día anterior.

$X\sigma_m$ = Desviación estándar muestral establecida de referencia.

Se define una nueva variable aleatoria, que se muestra en la Ecuación 4.

$$Z = TC_n - TC_{n-1} \tag{4}$$

La función de la nueva variable aleatoria Z se muestra en la Ecuación 5.

$$f(Z) = \begin{cases} -1 & z > 0 \\ 1 & z < 0 \end{cases} \quad (5)$$

Donde:

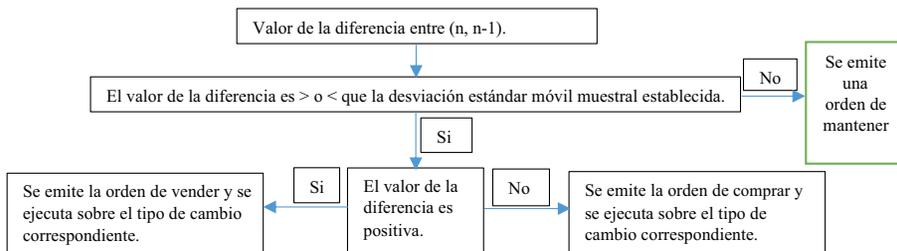
- 1 = vender
- 1 = comprar

Basándose en el criterio de decisión desarrollado en la Figura 1 y en las Ecuaciones 2, 3, 4 y 5, se crea la primera fase del modelo de trading algorítmico. Como se indicó, esta primera parte del TA debe programarse para que se pueda modificar el valor de la desviación estándar móvil muestral que se utilizará como referencia para el criterio de decisión. Lo anterior, debido a que al modificar la desviación estándar móvil muestral de referencia, se altera la frecuencia de órdenes emitidas y ejecutadas, lo cual modifica la modalidad de la estrategia y así puedan emplearse con el mismo TA el arbitraje estadístico en su forma tradicional y en su modalidad de alta frecuencia, ya que, por ejemplo, al emplear una desviación estándar móvil muestral pequeña de referencia, se incrementa el número de órdenes emitidas y ejecutadas, y esta se considera como que se emplea la estrategia de arbitraje estadístico en su modalidad de alta frecuencia. Por consiguiente, para esta investigación se emplean cuatro niveles para la desviación estándar móvil muestral: dos de ellas relacionadas con estrategias de alta frecuencia, es decir TAF (con valores de $.5\sigma$ y 1σ), y, otras dos relacionadas con estrategias tradicionales (con valores de 2σ y 3σ). Una vez emitida la orden, la segunda fase del modelo de TA llevara a cabo la orden emitida en el mercado FOREX. En la Figura 2, se expone el modelo de TA propuesto.

48

Figura 2
Estructura del modelo de trading algorítmico

- Se emplea logaritmo natural ($\frac{n}{n-1}$) (donde n = dato actual), para obtener el logaritmo natural.
- Se empleó una media móvil muestral de 14 días.
- Se empleó una desviación estándar móvil muestral de 14 días.
- Se añade una multiplicación para poder cambiar el valor de la desviación estándar móvil muestral.
- Se calcula la diferencia entre $(n, n-1)$.



Fuente: Elaboración propia.

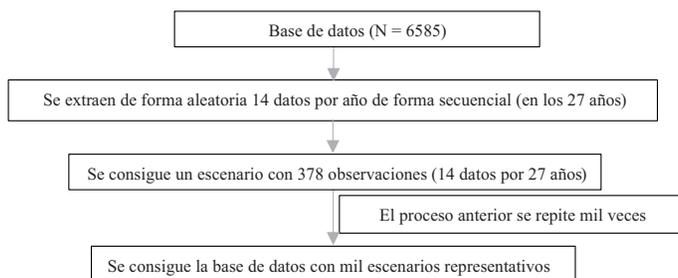
Una vez creado el modelo de TA que permita emplear el arbitraje estadístico en alta frecuencia y en su forma tradicional, se procede a la simulación⁵ de mil escenarios, con base en

⁵ “Acercamiento a la realidad a través de datos representativos que se obtuvieron por medio de la estadística y manteniendo sus propiedades o características originales” (Brealey, et al., 2010; Berk y DeMarzo, 2008).

los datos del tipo de cambio FIX peso-dólar con frecuencia diaria, correspondiente al período del 12 de octubre de 1991, al 24 de enero de 2018, obtenido de Banco de México. Para estas simulaciones se asume la propiedad escalante propuesta por Mandelbrot y Hudson (2010) para el análisis fractal de series financieras, que postula que los riesgos y las desviaciones en los precios conservan sus propiedades estadísticas en diferentes niveles de frecuencias.

Con esta información se lleva a cabo la simulación de escenarios, para lo cual se realizan mil repeticiones, con el objeto de que los resultados que se obtengan se consideren representativos y que incluyan los escenarios atípicos. El procedimiento para ello se presenta en la Figura 3, donde se muestra que, para ajustar la distribución de los resultados a la tendencia histórica natural del tipo de cambio, se optó por extraer los datos en forma secuencial por año.

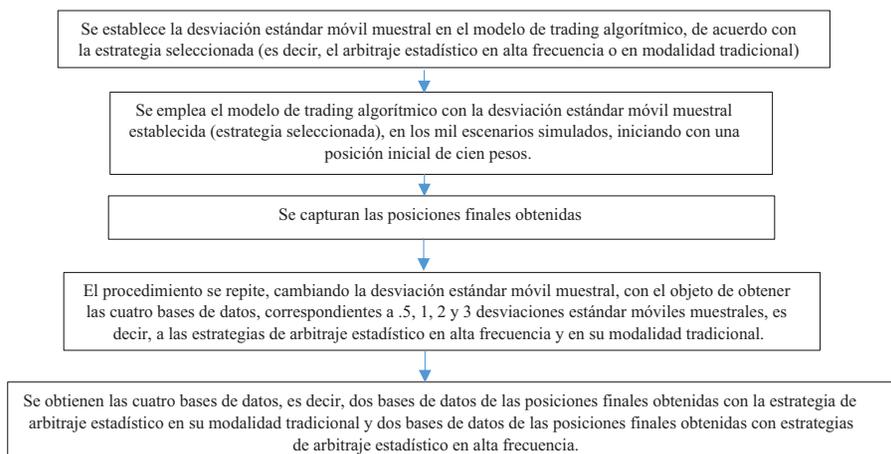
Figura 3
Procedimiento para la generación de escenarios



Fuente: Elaboración propia.

Ya con el modelo de TA creado y con la base de datos generada, se prosigue con la aplicación de la estrategia de arbitraje estadístico en su forma tradicional y en su modalidad de alta frecuencia, con el objeto de comparar las posiciones finales obtenidas en cada caso; siguiendo el procedimiento expuesto en la Figura 4. En todos los casos se inició con una posición de cien pesos y no se contemplaron costos de transacción, por fines de practicidad.

Figura 4
Procedimiento para la generación de las cuatro bases de datos de las posiciones finales



Fuente: Elaboración propia.

Una vez capturados los resultados simulados de cada estrategia, se obtienen los estadísticos descriptivos y las distribuciones de frecuencia, que permiten visualizarlos e interpretarlos de forma más clara, con lo cual se podrán comparar las posiciones finales obtenidas por medio de cada estrategia, además, se emplea una prueba de hipótesis de dos colas para comparar la media poblacional en el caso de σ desconocida la cual emplea una distribución t , se opta por esta prueba ya que se utiliza cuando se desconoce la desviación estándar poblacional, por lo cual, la muestra se emplea para conseguir una estimación de μ y de σ , también porque se aplica para comprobar si las medias de dos muestras son estadísticamente diferentes o no y que también se emplea cuando la muestra es pequeña (Anderson, et al., 2008; Sáez, 2012).

La prueba de hipótesis se realizará entre cada una de las muestras obtenidas por medio de la estrategia de arbitraje estadístico en su modalidad de alta frecuencia y tradicional (es decir, por las diferentes desviaciones estándar móviles muestrales). Para llevar a cabo esta prueba primero se formulan las hipótesis correspondientes de cada comparación (hipótesis nula y alternativa), y se estima el valor (estadístico de prueba) con la Ecuación 6 (Anderson, et al., 2008, pág. 363), el cual se va a comparar con el valor correspondiente (valor crítico). El valor crítico se busca en las tablas de distribución, con un nivel de significancia del 5% y $n-1$ grados de libertad. Por último, para aceptar o rechazar las hipótesis nulas (H_0) o la hipótesis alternativa (H_0) planteada en cada una de las pruebas de hipótesis, se utiliza el criterio de decisión mostrado en la Ecuación 7, extraída de Anderson, et al., 2008.

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s / \sqrt{n}} \quad (6)$$

Donde:

\bar{X} = La media que se obtiene de la muestra.

μ_0 = Media con la que se va a comparar.

S = Desviación estándar obtenida de la muestra.

n = Número de datos de la muestra.

Criterio de decisión, rechazar la H_0 si: $t \leq -t_{\alpha/2}$ o $t \geq t_{\alpha/2}$ (7)

Donde:

t = Valor del estadístico de prueba.

$-t_{\alpha/2}$ = Valor crítico (buscado en las tablas de distribución t).

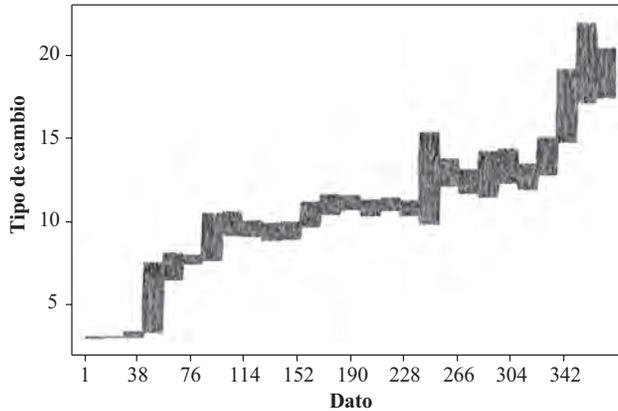
$t_{\alpha/2}$ = Valor crítico (buscado en las tablas de una distribución t).

3. Resultados

Con el objeto de alcanzar el objetivo de la investigación, que es, comparar el desempeño de distintas estrategias de inversión en el mercado FOREX, a través de operaciones de alta frecuencia y estrategias tradicionales. Se realizaron las mil simulaciones del mercado FOREX de acuerdo con la metodología mostrada en la sección anterior, estas mil simulaciones se muestran en la Figura 5. Estas se cargaron en el modelo de TA empleando la estrategia de arbitraje estadístico en su modalidad tradicional y de alta frecuencia, para ello se usaron cuatro niveles de la desviación estándar móvil muestral: dos de ellas relacionadas con estrategias de alta frecuencia, es decir, arbitraje estadístico en alta frecuencia (con valores de $.5\sigma$ y 1σ),

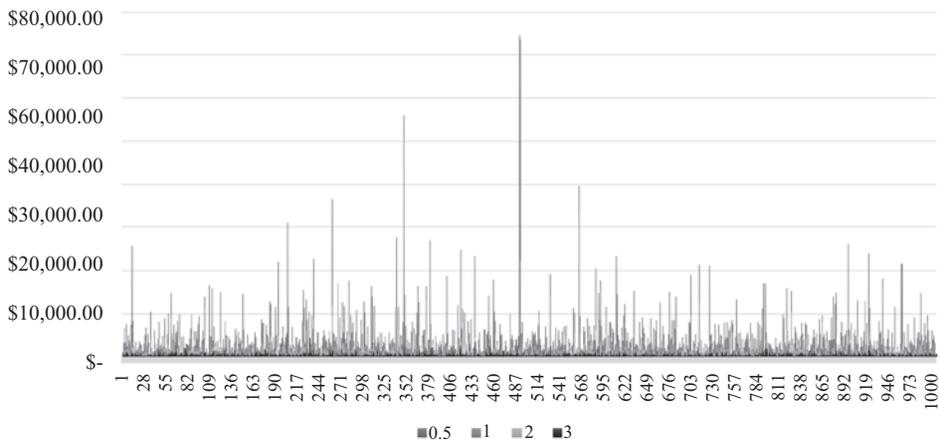
y, otras dos relacionadas con estrategias tradicionales o arbitraje estadístico en su modalidad tradicional (con valores de 2σ y 3σ), los resultados obtenidos se muestran en la Figura 6.

Figura 5
1000 simulaciones del mercado FOREX



Fuente: Elaboración propia con base en BANXICO (2018).

Figura 6
Resultados obtenidos al usar la estrategia de operación arbitraje estadístico en el modelo de TA en sus modalidades de alta frecuencia y tradicional



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6 se aprecia que las estrategias de arbitraje estadístico en sus modalidades de alta frecuencia y tradicionales tuvieron diferentes niveles de desempeño. Los estadísticos descriptivos de los resultados obtenidos en las simulaciones se muestran en la Tabla 1, en donde se observa que el valor más alto de la media poblacional de las posiciones finales es \$3,838.49 pesos, y se obtuvo cuando se empleó la estrategia de arbitraje estadístico en moda-

lidad de alta frecuencia, con .5 desviaciones estándar móviles muestrales. Por el contrario, el valor más bajo es \$663.8 pesos, el cual se obtuvo cuando se empleó la estrategia de arbitraje estadístico en su forma tradicional, con 3 desviaciones estándar móviles muestrales.

Tabla 1
Resultados de las posiciones finales conseguidas empleando el arbitraje estadístico en su modalidad de alta frecuencia y en forma tradicional

<i>Estrategia: arbitraje estadístico</i>	<i>Media poblacional</i>	<i>Desviación estándar poblacional</i>	<i>Mediana</i>	<i>Máximo</i>	<i>Mínimo</i>
Alta frecuencia (0.5σ)	\$ 3,838.49	\$ 4,894.10	\$ 2,424.14	\$ 74,517.82	\$ 210.54
Alta frecuencia (1σ)	\$ 3,475.63	\$ 4,477.66	\$ 2,250.53	\$ 73,729.18	\$ 199.91
Tradicional (2σ)	\$ 1,690.57	\$ 1,696.73	\$ 1,232.64	\$ 22,331.10	\$ 130.03
Tradicional (3σ)	\$ 663.08	\$ 457.74	\$ 542.72	\$ 4,367.43	\$ 151.37

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, en la Tabla 1 se aprecia que las mayores dispersiones en los resultados se presentan cuando las órdenes de compra o venta se emiten ante menores cambios en los precios, es decir, cuando se emplea el arbitraje estadístico en su modalidad de alta frecuencia; mientras que, al disminuir el volumen de operaciones, la desviación estándar de los resultados también es menor. Por último, puede verse que los valores máximos y mínimos obtenidos son más altos cuando se emplea el arbitraje estadístico en su modalidad de alta frecuencia, mientras que son menores cuando se utiliza en su forma tradicional, siendo la estrategia de $.5\sigma$ la que obtuvo el valor máximo más alto, seguido en orden por las estrategias de 1σ , 2σ y 3σ . El mismo orden sucede en los valores mínimos, con excepción de la estrategia de 3σ que tiene un valor mínimo más alto que la estrategia de 2σ . También destaca que la estrategia de arbitraje estadístico en sus dos modalidades de alta frecuencia arrojó resultados similares, y, que estos, a simple vista, son diferentes a los conseguidos por medio de sus versiones tradicionales.

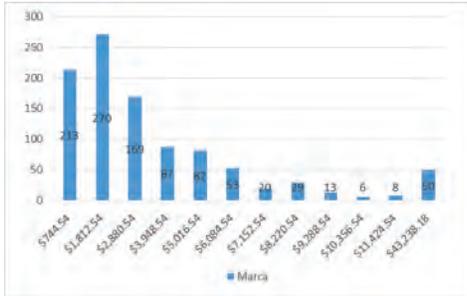
3.1 Distribuciones de frecuencia de la estrategia de arbitraje estadístico en su modalidad de alta frecuencia y en su versión tradicional

3.1.1 Modalidad de alta frecuencia

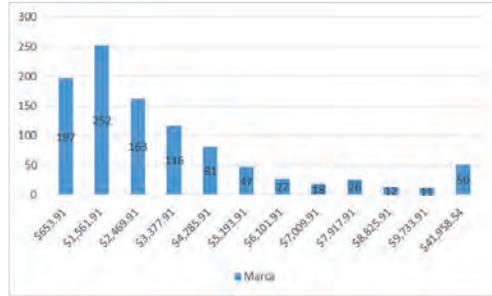
En la Figura 7 se muestran las distribuciones de los resultados obtenidos por medio de la estrategia de arbitraje estadístico en sus dos modalidades de alta frecuencia. Para las simulaciones con $.5\sigma$, la frecuencia más alta se presenta en la clase dos, con 270 observaciones y un valor de marca de \$1,812.54; lo que da lugar a que las dos primeras clases acumulen el 48% de las posiciones finales conseguidas. En cuanto a las simulaciones con 1σ , la frecuencia más alta también se presenta en la clase dos, pero en este caso, son 252 observaciones, y con un valor de marca de \$1,561.91. Igualmente, un porcentaje importante de los elementos se concentran en las dos primeras clases, siendo el 45 % de las observaciones.

Figura 7
Distribuciones de frecuencia obtenidas empleando la estrategia de arbitraje estadístico en sus modalidades de alta frecuencia

0.5σ



1σ



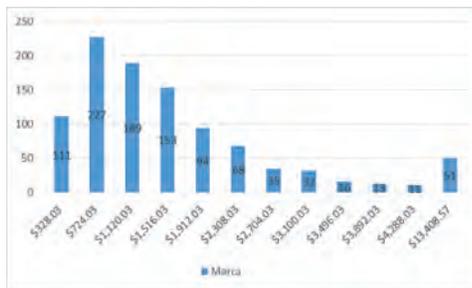
Fuente: Elaboración propia.

3.1.2 Modalidades tradicionales

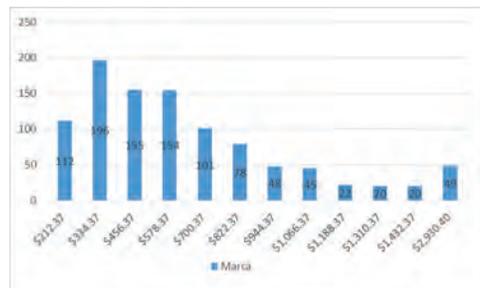
Ahora, en la Figura 8 se presentan las distribuciones de los dos resultados que se obtuvieron mediante la implementación de las estrategias de arbitraje estadístico en sus versiones tradicionales. En las simulaciones con 2σ la frecuencia más alta se observa en la clase dos que contiene 227 observaciones y que tienen un valor de marca de \$724.03 pesos; lo que ocasiona que el 34 % de las posiciones finales conseguidas se acumulan en las dos primeras clases. Por otro lado, en las simulaciones con 3σ la frecuencia con el valor más alta también se presenta en la clase dos, sin embargo, en este caso solo contiene 196 observaciones, con un valor de marca de \$334.37 pesos; además, se encontró que, en este caso, los dos primeros escenarios contienen solo el 31 % de las observaciones.

Figura 8
Distribuciones de frecuencia obtenidas empleando la estrategia de arbitraje estadístico en sus modalidades tradicionales

2σ



3σ



Fuente: Elaboración propia.

3.2 Pruebas de hipótesis para comparar la estrategia de arbitraje estadístico en sus dos modalidades

Se observa que las posiciones finales obtenidas mediante la estrategia de arbitraje estadístico en sus modalidades de alta frecuencia ($.5\sigma$ y 1σ), tienen resultados parecidos; los cuales, a su vez, son diferentes a las posiciones finales conseguidas a cuando se implementaron las versiones tradicionales (2σ y 3σ). También se encontró que la mayoría de las posiciones finales se acumularon en las dos primeras clases, aunque, cuando se usaron las modalidades de alta frecuencia, esta acumulación era mayor, en comparación a cuando se usaron las modalidades tradicionales; ya que, cuando se usó la estrategia de arbitraje estadístico en sus versiones de alta frecuencia, se concentraron cerca del 50 % de las posiciones finales, y cuando se implementaron las modalidades tradicionales, la acumulación se contrajo a un nivel aproximado del 30%.

Otra observación, es que, cuando se utilizó la estrategia de arbitraje estadístico en sus modalidades de alta frecuencia, el valor de las marcas fue mayor, en comparación a cuando se usaron las versiones tradicionales. El valor de las marcas más altas se encontró cuando se usaron $.5\sigma$, de ahí le siguieron en orden 1σ , 2σ y 3σ (este fenómeno es igual a lo observado en la Tabla 1, con la media poblacional, el valor máximo y el valor mínimo). Lo anterior permite afirmar, que, el valor de las posiciones finales obtenidas disminuye conforme se incrementó la frecuencia de órdenes emitidas y ejecutadas, estableciendo que la estrategia de arbitraje estadístico en sus modalidades de alta frecuencia ($.5\sigma$ y 1σ) son las que obtuvieron valores más altos en comparación con las versiones tradicionales.

No obstante, aunque estas diferencias son apreciables a simple vista, es necesario efectuar las pruebas de hipótesis correspondientes, con el fin de evaluar si dichas diferencias son estadísticamente relevantes, o si son atribuibles a factores aleatorios. Los resultados de las pruebas de hipótesis de dos colas para comparar la media poblacional en el caso de σ desconocida, se utilizó para cotejar la media de las posiciones finales conseguidas al emplear la estrategia de arbitraje estadístico en sus modalidades de alta frecuencia ($.5\sigma$ y 1σ) con sus versiones tradicionales (2σ y 3σ) y entre ellas, los resultados se exponen en la Tabla 2.

Tabla 2
Pruebas de hipótesis de las estrategias de operación

<i>Estrategias comparadas</i>	<i>Hipótesis</i>	<i>t</i>	<i>Criterio de decisión</i>	<i>Hipótesis que se acepta</i>	<i>Resultados</i>
$.5\sigma$ con 1σ	$= \$3,838.49$ $\neq \$3,838.49$	-2.56		H_1	
$.5\sigma$ con 2σ	$= \$3,838.49$ $\neq \$3,838.49$	-40.03		H_1	
$.5\sigma$ con 3σ	$= \$3,838.49$ $\neq \$3,838.49$	-219.37		H_1	
1σ con 2σ	$= \$3,475.63$ $\neq \$3,475.63$	-33.26	$t \leq -1.6409$	H_1	Ambas muestras son estadísticamente diferentes y dichas diferencias no pueden ser atribuibles a factores aleatorios.
1σ con 3σ	$= \$3,475.63$ $\neq \$3,475.63$	-194.30		H_1	
2σ con 3σ	$= \$1,690.57$ $\neq \$1,690.57$	-70.98		H_1	

Fuente: Elaboración propia.

Por los resultados expuestos en esta sección, se comprobó que las posiciones finales obtenidas mediante la estrategia de arbitraje estadístico en sus modalidades de alta frecuencia y en sus versiones tradicionales, son estadísticamente diferentes, y que dichas diferencias no son atribuibles a factores aleatorios. Por lo que, con base en los resultados previamente expuestos, puede afirmarse que la estrategia de arbitraje estadístico en sus modalidades de alta frecuencia, son eficaces para obtener mayor rentabilidad en las operaciones cambiarias.

Conclusiones

El objetivo de la presente investigación fue comparar el desempeño de distintas estrategias de inversión en el mercado FOREX, a través de operaciones de alta frecuencia y estrategias tradicionales. El objetivo surgió debido al progreso que las nuevas tecnologías han tenido en el mercado FOREX, lo que ha traído nuevos riesgos y problemas, los cuales han sido poco investigados.

Para alcanzar el objetivo planteado, se creó un modelo de trading algorítmico (TA), que permitió usar la estrategia de arbitraje estadístico en alta frecuencia y en su modalidad tradicional, y, con ello obtener las posiciones finales de cada estrategia de operación, las cuales sirvieron para poder compararlas. Para el desarrollo del modelo de TA, se utilizó la desviación estándar móvil muestral la cual se empleó para crear el criterio de decisión debido a que, al alterarla, cambia la frecuencia de las órdenes de compra y venta que manda el modelo de trading algorítmico. De esta manera, se asumió como una estrategia de arbitraje estadístico en su modalidad de alta frecuencia, el uso de una desviación estándar móvil muestral pequeña ($.5\sigma$ y 1σ), debido a que se emiten las ordenes de operación con mayor frecuencia; y, a la utilización de una desviación estándar móvil muestral grande, se asumió como el arbitraje estadístico en su versión tradicional (2σ y 3σ), ya que de esta forma las ordenes de operación se emiten de manera más espaciada.

Además, se simularon mil escenarios del tipo de cambio FIX, a partir de una base de datos que se obtuvo del sitio web del Banco de México. Esta base se utilizó para aplicar el modelo de TA y cotejar la efectividad de las estrategias comparadas. En todos los casos se inició con una posición de cien pesos, y se trabajó bajo el supuesto de que no existen costos de transacción.

Con base en los resultados obtenidos en esta investigación, se encontró que las posiciones finales conseguidas implementando la estrategia de arbitraje estadístico en su modalidad tradicional y de alta frecuencia son estadísticamente diferentes. También, que el arbitraje estadístico en alta frecuencia genera mayores posiciones finales en comparación con la forma tradicional, y, que entre más alta es la frecuencia en los movimientos, las posiciones finales obtenidas son mayores. Por lo cual, se puede concluir que las estrategias de arbitraje estadístico en alta frecuencia generan mayores montos acumulados, en comparación con su forma tradicional, y, que entre mayor sea la frecuencia en los movimientos, mayor es la rentabilidad obtenida. Por lo anterior, se argumenta que las estrategias de alta frecuencia tienen un mejor desempeño en comparación con las estrategias tradicionales.

Los resultados obtenidos tienen implicaciones para los tomadores de las decisiones, ya que la evidencia indica que deben elegir y usar estrategias de alta frecuencia o con la frecuencia más alta en sus operaciones, debido a que les genera mayores posiciones finales. Por otro lado, para las autoridades implica que deben estudiar estas tecnologías con más cuidado, ya que es lógico predecir que su uso se seguirá incrementando. De este trabajo pueden surgir futuras líneas de investigación, como el replicar esta metodología considerando el costo entre las

transacciones, puesto que esto puede alterar los resultados presentados; o el uso de tradings algorítmicos que estén programados de diferente forma o usen otros parámetros. Por último, se sugiere ampliar el estudio a otros mercados financieros.

Bibliografía

- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., y Williams, T. A. (2008). *Estadística para administración y economía*, México: Cengage Learning.
- Banco de México (BANXICO) (2018). Base de datos. Tipo de cambio Pesos por dólar E.U.A., Tipo de cambio para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera, Fecha de determinación (FIX). BANXICO. Fecha de consulta: 25/01/2018, 08:27:36. Recuperado de <http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=C F102&locale=es>
- Berk, J., y DeMarzo, P. (2008). *Finanzas corporativas*, México: Pearson.
- Brealey, R., Myers, S., y Allen, F. (2010). *Principios de finanzas corporativas*, México: McGraw Hill.
- Chlistalla, M. (2011). “High-frequency trading, better than its reputation?”, Deutsche Bank Research, NA. Recuperado de <https://secure.fia.org/ptg-downloads/dbonhft2-11.pdf>
- Chordia, T., Goyal, A., Lehmann, B. N., y Saar, G. (2013). “High-Frequency Trading”, Johnson School Research Paper Series 20. Recuperado de SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2278347> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2278347>
- Ericsson, T., y Fridholm, P. (2013). High-frequency trading – impacts of the introduction of the INET platform on NASDAQ OMX Stockholm (Degree Thesis in Business Administration), Stockholm University, School of Business, Stockholm, Sweden. Recuperado de http://www2.sbs.su.se/uppsats/uppsats/2012/Civil30/106/High_Frequency_Trading_CIVUPP_F_HT12.pdf
- Gomber, P., Arndt, B., Lutat, M. y Uhle, T. (2011). “High-Frequency Trading”, Goethe Universität, Frankfurt an Main. Recuperado de SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1858626> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1858626>
- Hernández, D. H., y Sánchez, K. C. (2017). “Un modelo de creación de mercado con trading de alta frecuencia”, ODEON, núm. 11, pp. 123-142. DOI: <https://doi.org/10.18601/17941113.n11.06>
- Huang, Y. C. (2012). “High-Frequency Trading (Technical Report No. UCB/EECS-2012-130)”, University of California, Berkeley. Recuperado de <http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2012/EECS-2012-130.html>
- Jones, C. M., (2013). “What Do We Know About High-Frequency Trading?”, Columbia Business School Research Paper No. 13-11. Recuperado de SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2236201> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2236201>
- Kaya, O. (2016). “High frequency trading: Reaching the limits”, Deutsche Bank Research, NA. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/360921920/High-frequency-Trading-Reaching-the-Limits>
- King, M. R., Osler, C., y Rime, D. (2011). “Foreign exchange market structure, players and evolution”, Norges Bank, working paper, NA. Recuperado de <https://www.norges-bank.no/en/Published/Papers/Working-Papers/2011/WP-201110/>
- Kirilenko, A., Kyle, A. S., Samadi, M., y Tuzun, T. (2017). “The Flash Crash: The Impact of High Frequency Trading on an Electronic Market”, *Journal of Finance*, Forthcoming, vol. 72, núm. 3, pp. 967-998. DOI: <https://doi.org/10.1111/jofi.12498>
- Kozikowsky, Z. (2007). *Finanzas internacionales*, México: McGrawHill.
- Kumiega, A., Sterijevski, G. y Van Vliet, B. (2016). “Beyond the Flash Crash: Systemic Risk, Reliability, and High Frequency Financial Markets”, *Journal of Trading*, vol. 11, núm. 2, pp. 71-83. Recuperado de SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2712768>

- Mandelbrot, B. y Hudson, R. L. (2010). *Fractales y Finanzas, Una aproximación matemática a los mercados: arriesgar, perder y ganar*, España: Tusquets Editores.
- Miño, J. del R. (junio de 2015). “Análisis y comparativa de los sistemas automáticos de trading frente al trading discrecional”, Universidad Pontificia Comillas ICAI-ICADE, Facultad de ciencias económicas y empresariales. Recuperado de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/3703/TFG001100.pdf?sequence=1>
- Ollivier, J. Ó. y Thompson, P. I. (2017). *Guía para elaborar trabajos de investigación*, Chihuahua, México: Universidad Autónoma de Chihuahua.
- Ontiveros, E. B., Martín, Á. E., Navarro, M. Á., y Rodríguez, E. F. (2012). *Las TIC y el sector financiero del futuro*, Barcelona: Ariel.
- Pomar, L. C. (2017). *Monitorización de un sistema de mensajería de baja latencia (Tesis de maestría)*, Universidad Carlos III de Madrid, Leganés, España.
- Rijper, T., Sprenkeler, W., y Kip, S. (2010). “HIGH FREQUENCY TRADING”, Optiver. Recuperado de <http://fragmentation.fidessa.com/wp-content/uploads/High-Frequency-Trading-Optiver-Position-Paper.pdf>
- Rosseti, P. J. (2010). *Introducción a la economía*, México: Alfaomega.
- Sáez, A. J. (2012). *Apuntes de estadística para ingenieros*, España: Universidad de Jean.
- Sáenz, G. A. (2012). “Progress vs security, High frequency Trading”, Msc Computing Systems Engineering, Politecnico di Milano.
- Sornette, D. y Der Becke, S. V. (2011). “Crashes and High Frequency Trading”, Swiss Finance Institute Research, núm. 11. Recuperado de SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1976249> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1976249>
- Zhang, X. F. (diciembre de 2010). “High-Frequency Trading, Stock Volatility, and Price Discovery”, Yale University, School of Management. Recuperado de SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1691679> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1691679>

EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE VIDA EN MILPA ALTA 2005-2010 Y PRONÓSTICO PARA 2020

Oscar Rogelio Caloca Osorio*
Cristian Eduardo Leriche Guzmán**
Víctor Manuel Sosa Godínez***

(Recibido: 15-noviembre-2018 – Aceptado: 31-enero-2019)

Resumen

59

La presente investigación evalúa las condiciones de vida de los residentes en la alcaldía de Milpa Alta en los años 2005 y 2010 y hace un pronóstico para el de 2020. Se observan sus diferentes niveles de condiciones de vida; ya sean precarios o no. Aplicando la teoría del caos plantean la hipótesis de que las condiciones de estabilidad mejoran en la CDMX para el 2020, pero relativamente empeoran para Milpa Alta. Bajo este pronóstico, surge la recomendación de que las políticas de bienestar para las condiciones de vida debieran darse mayormente en los asentamientos inestables a esta Alcaldía.

Palabras clave: Asentamientos humanos, Condiciones de vida, Alcaldía Milpa Alta, Teoría del Caos
Clasificación JEL: B49, C69, I31, O18

Evaluation of living conditions in Milpa Alta 2005-2010 and forecast for 2020

Abstract

This research evaluates the living conditions of the residents in the alcaldía of Milpa Alta in the years 2005 and 2010 and makes a forecast for that of 2020. The different levels of living conditions are observed; whether precarious or not. It is posed by applying chaos theory, the hypothesis that

- * Profesor del Departamento de Sociología de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Correo electrónico: oscarcalo8@yahoo.com.mx
- ** Profesor-Investigador del Departamento de Economía de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Correo electrónico: cristianleriche1@yahoo.com.mx
- *** Profesor-Investigador del Departamento de Economía de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Correo electrónico: sosgovic2003@yahoo.com.mx

Los autores agradecen los comentarios de los dictaminadores anónimos. Los autores son responsables de los errores persistentes.

stability conditions improve in Mexico City by 2020, but relatively worse for Milpa Alta. Under this forecast, the recommendations arise that welfare policies for living conditions should occur mostly in unstable settlements in this City Hall.

Keywords: Human settlements, Living conditions, Alcaldía Milpa Alta, Chaos Theory

JEL Classification: B49, C69, I31, O18

Introducción

Las condiciones de vida nos remiten a diversos mecanismos de determinación metodológica y, por ende, a cuestiones guiadas por aspectos vinculados a qué tipo de métrica es necesario emplear para conocerlas.

Los tipos de métrica de mayor utilidad son los que reportan un estado descriptivo de la situación de dichas personas [variables descriptivas], y las consideraciones evaluativas [variables evaluativas], que dan cuenta de la percepción que tiene la persona de sí misma. Esto permite contemplar un esquema en donde pudiese tenerse, al menos intersubjetivamente, un panorama objetivo de la situación que enfrenta y enfrentará la persona respecto de una valoración subjetiva. Lo cual, nos conduce a qué tipo de situación cree la persona que enfrenta o enfrentará, psicológicamente, de condiciones de vida favorables o no favorables.

Para ello, este trabajo se guía principalmente por las variables de tipo descriptivo, se pregunta y se tiene una respuesta, claro que esto tiene límites, si la pregunta es: ¿De qué material es el techo de su casa? Y la respuesta fuese de cemento, se deja de lado el grado de deterioro o no del mismo, principalmente porque el grado de deterioro lo puede certificar un especialista y no el que la habita con su visión empírica del techo de su casa [a menos claro que a su vez especialista o que el nivel de deterioro sea fácilmente visible: como un techo pando].

En este sentido, se pretende mostrar, de manera general, el grado de precariedad de las condiciones de vida de los pobladores de los asentamientos humanos de la alcaldía Milpa Alta esperadas en el 2020. Asimismo, se plantea la siguiente hipótesis: los residentes de la alcaldía Milpa Alta en el 2020 experimentarán relativamente, una situación de caos determinista cada vez que sus condiciones de vida son bajas y de no caos determinista si sus condiciones de vida son altas.

Para ello, se abordan las siguientes secciones: en la primera, se pone de manifiesto en qué sentido serán consideradas las condiciones de vida de las personas. En la segunda sección, se elaboran las estimaciones de las condiciones de vida de la alcaldía Milpa Alta en el 2005-2010 y las condiciones de vida de la alcaldía Milpa Alta respecto de las otras alcaldías de la Ciudad de México [CDMX] para el 2005. Señalando que se eligen los años 2005 y 2010 como información inmediatamente necesaria para realizar el pronóstico tendencial para el 2020, y teniendo en cuenta que la alcaldía Milpa Alta corresponde con el último sitio de la CDMX para 2005-2010. Y con ello, presentando las peores condiciones de vida de la urbe.

En la última y tercera sección se presenta una estimación del grado de caos (caoticidad) de las condiciones de vida de los distintos poblados y barrios de Milpa Alta al transitar del 2005-2010 al 2020. Se remite a datos de Bolívar y Caloca (2011), de los años 2005 y 2010, para efectuar un pronóstico para el año 2020.

1. Condiciones de vida

Las condiciones de vida reflejan una gran diversidad de situaciones que enfrentan las personas en su vida diaria, y que pueden ser tomada, para la determinación de la existencia o no de la precariedad en un territorio en específico: en este caso se hace uso de ellas como justificación de la existencia de consolidación o no en el área construida. Si bien, esta categoría es muy amplia aquí nos concentraremos en algunas particularidades de la misma. La cuales median de manera significativa sobre la identificación de los indicadores más relevantes para observar las condiciones de vida en los asentamientos humanos.

Las condiciones de vida reflejan todo aquello que hace que una vida sea mejor. Por supuesto que la dimensión de cálculo de ello es vasta. Empero, si el objetivo es contar con una medida tendencial de las condiciones de vida de las personas, esta tiene que ser restringida a un cierto número de variables significativas; que se obtengan a bajo costo con alta eficiencia. Debido a que es necesario efectuar comparaciones pertinentes para la identificación de quién o quiénes y con qué están o no mejorando sus condiciones de vida.

Existen dos tipos de argumentos que son de gran utilidad para recabar la información requerida sobre los indicadores que se emplearán. El primer argumento, corresponde con el uso de categorías de tipo evaluativas: en estas el individuo hace una evaluación propia sobre su situación. El segundo argumento, hace referencia a la utilización de categorías descriptivas, donde las personas describen sus recursos y condiciones (Erikson, 1996: 113).

Las categorías evaluativas registradas, tienen que ver con aspectos relativos a condiciones que conduzcan a una vida placentera: como el contar con un número mayor de bienes que hacen la vida más sencilla o de categorías que permitirán en un futuro mejorar el nivel de vida de las personas involucradas. Esto por supuesto entraña un problema difícil de resolver pues con una idea que se basa:

“...en la propia evaluación que las personas hacen de su grado de satisfacción es que en cierta medida está determinado por el nivel de sus aspiraciones, esto es, por lo que consideran que merecen. Esto significa que medir qué tan satisfechas están las personas es casi equivalente a medir qué tan bien se han adaptado a sus condiciones actuales” (Erikson, 1996: 113).

Tal argumento corresponde con una adaptación de sus deseos o aspiraciones a condiciones alcanzables. Esto se observa a través de un mecanismo de resignación de su situación por parte de las personas ante una privación duradera o de largo plazo.

Por su parte, no todas las personas que cuentan con un alto nivel de vida se encuentran satisfechos o son felices, no son sólo las mercancías y los servicios los que garantizan la felicidad, porque en algunos casos aun satisfaciendo estos no son felices, es así como, regularmente ocurre que *“ante condiciones de vida favorables existe un nivel bajo de satisfacción”* (Erikson, 1996: 114).

Es así como se eligen, en este caso, categorías de tipo descriptivo, pues éstas de una manera cercana a lo objetivo permiten contar con el hecho de que la persona tenga o carezca del bien o servicio bajo ciertas condiciones de precariedad o no. Puesto que se busca que dichas variables reflejen las condiciones de vida de las personas en el sentido de todo lo que haga que una vida sea mejor.

Los componentes que tomamos como referencia tienen que ver con dos indicadores compuestos: el desarrollo humano y la habitabilidad de la vivienda. Así, las propuestas para

observar esa vida mejor son: la hedonista, la explicación de satisfacción de preferencias y la propuesta de ideales de una buena vida, que a continuación presentamos.

1.1 La propuesta hedonista (Brock, 1996)

Este tipo de argumentación es consistente con aquellas propuestas que intentan medir el grado de satisfacción o si un individuo es o no feliz; como en el caso de las categorías evaluativas. Su identificación corresponde con una cierta clase de experiencia consciente que conduce al individuo a la determinación de si una mercancía, servicio o satisfacción de alguno de sus intereses le brinda una mejora en su vida que, aunque sea en una pequeña dimensión, le lleve a alcanzar un alto grado de felicidad.

Asimismo, los constituyentes de la experiencia consciente se establecen como satisfacción, placer, disfrute o felicidad. Y sin importar su grado, remiten a la evaluación que hacen las personas sobre sí mismos o su experiencia.

62

1.2 La propuesta de satisfacción de preferencias (Brock, 1996)

Indiscutiblemente la propuesta de satisfacción de preferencias remite a la satisfacción de necesidades de mercancías, servicios e intereses, donde en cada caso, entre sus elementos constitutivos, se experimenta una suerte de selección o elección entre uno respecto de otro. Estos se consideran como análogos a la búsqueda de satisfacción de deseos alcanzables o que pueden satisfacerse al observarse a través de la manifestación explícita de sus preferencias, es decir, la enunciación por medio de un lenguaje simbólico de lo preferido.

La preferencia por todo aquello que induzca a la mejora en las condiciones de vida de las personas y/o disminuya su precariedad, corresponde con la satisfacción de los deseos o preferencias que son altamente probables de alcanzar, ya sea en el presente o como una expectativa sobre el futuro.

1.3 El argumento de ideales de una buena vida (Brock, 1996)

La tercera propuesta se sostiene bajo un lineamiento esencialmente diferente de las otras dos propuestas. Porque parte de una buena vida o elevar las condiciones de vida, puede llegar a ser algo disímil de un ideal de búsqueda de la plena felicidad.

Lo anterior tampoco obedece a una lógica de satisfacción de lo deseado o la obtención de lo preferido, ya que ese algo se asocia fácilmente con elementos específica y explícitamente normativos (Brock, 1996: 137). La realización de tales ideales normativos se relaciona con indicadores que permitan identificar la problemática en cuestión, y que formen parte de una orientación o norma a seguir para el beneficio y mejora en las condiciones de vida. Por supuesto que tiene que establecerse una norma intersubjetiva, para que tendencialmente sea objetiva.

Ahora bien, toda condición normativa pretende idealizar sus recomendaciones y atiende necesariamente al “dilema del observador”, esto es que puede plantear una recomendación de cómo debe de medirse las condiciones de vida y así, determinar qué parámetros son los relevantes para ello. Este uso de parámetros determinados tiene la desventaja que aún atendiendo a las necesidades de las personas y mejorando sus condiciones de vida, estos pueden llegar a considerar que, aún con dicha ayuda, no son felices. Esto podrá ser constatado con la revisión de las categorías evaluativas.

Si bien este tipo de propuesta pretende indagar sobre los elementos que constituyen una vida no es una medida exhaustiva. Pero provee de elementos suficientes para comparar y/o abarcar cuestiones constitutivas de la vida y principalmente de lo que hace a una vida mejor.

Ello, implica agrupar los elementos de mayor representatividad o altamente significativos que permitan conducir la vida a una mejor situación. Un ejemplo de este tipo de construcciones se debe a Amartya K. Sen (1995). Este autor que, a través de sus estudios en economía del bienestar, propone la idea de trabajar con vectores independientes de elementos que determinen una norma y que ponderados permitan completar la evaluación para cada una de las situaciones, en este caso de condiciones de vida.

De tal suerte que, los patrones de medición de Sen, corresponden en mayor medida con la idea de tratar de identificar y analizar las condiciones de vida a través de diversos indicadores intersubjetivos como a través de la construcción de un índice de habitabilidad de la vivienda y otros como el de educación constituido por: analfabetismo y asistencia escolar. Estos son empleados en nuestro caso porque existe un acuerdo intersubjetivo entre los llamados expertos.

Este no rivaliza con el planteamiento de ideales de una buena vida, empero, consideramos que la selección para la presente investigación implica una meta, en la cual, se haga uso de la menor cantidad de indicadores posibles que brinden una gran corriente de información sobre las condiciones de vida de las personas y de su entorno. Es decir, se pretende establecer un equilibrio entre minimizar el número de variables y maximizar la información requerida dadas las condiciones del contexto social.

1.4 Desarrollo humano

Así, con base en lo anterior, se establecen dos condiciones: un índice de habitabilidad de la vivienda y uno de desarrollo humano. Para la definición de desarrollo humano se recurre a sus ventajas y disimilitudes con otros planteamientos. En buena parte en el siglo XX una medida que se caracterizó como la socorrida por todo aquel que pretendiese indagar sobre el nivel de vida, el desarrollo y hasta en algunos casos el nivel de bienestar de una población en particular -con la finalidad de comparar entre las distintas culturas su situación y grado de avance-, correspondió con evaluar el nivel del ingreso *per cápita* o en otras palabras el ingreso disponible por una persona de una sociedad en particular, pero bajo un supuesto sumamente restrictivo: no se atiende a la desigualdad social.

Sin embargo, tanto el nivel de ingreso como el ingreso *per cápita* se reconocen como insuficientes para mostrar en sí el agregado de todo lo que pudiese ser identificado como constitutivamente necesario para la vida humana. Porque puede existir un alto ingreso *per cápita* y una muy mala distribución del mismo. Lo cual, conduce a pensar en situaciones donde todas las personas poseen un alto nivel de riqueza, pero que en realidad puede estar ocurriendo que la riqueza sólo está concentrada en algunos cuantos con una gran cantidad de población viviendo precariamente.

La idea de desarrollo humano también difiere tanto de la concepción de crecimiento económico como la correspondiente al desarrollo económico, pues el crecimiento económico se refiere a un incremento del producto, sin importar si este permite o no una ampliación de las posibilidades de consumo, por su parte el desarrollo económico corresponde con una ampliación de las posibilidades de consumo de bienes y servicios y la satisfacción de los intereses personales que pueden alcanzarse en un periodo determinado de vida (Sen, 1992).

Esto implica que sea rechazado el ingreso como indicador del desarrollo humano por dos hechos fundamentales:

“El primero, de tipo teórico, señala que el bienestar de un país no depende del ingreso en sí mismo, sino del uso que se dé a éste. El segundo argumento se basa en la constatación empírica de que un alto nivel de desarrollo humano puede lograrse con un ingreso per cápita moderado, y de que un ingreso per cápita elevado no garantiza el desarrollo humano adecuado” (CEPAL, 2001: 20).

Tal situación redundó en la búsqueda de alternativas viables para la medición y consideración teórica sobre la importancia y relevancia de qué es todo aquello que hace que una vida sea digna de vivirse o de la mejora en las condiciones de vida de las personas. La cual, finalizó, hasta este momento, en la propuesta debida a Aristóteles; la cual sintéticamente corresponde con una máxima *“<<todo orden social puede ser juzgado por la extensión que tenga en la promoción de todo lo que humanamente es bueno y en la facilidad que se procure para que las personas tengan vidas florecientes>>.”* (PNUD, 1990: 9). Así, el principal objetivo del desarrollo humano es la identificación de ambientes donde las personas tengan la alta probabilidad de disfrutar de una prolongada, saludable y creativa vida; que por antonomasia redunde en la satisfacción de sus necesidades por mercancías, servicios e intereses.

Con base en lo anterior, el desarrollo humano se define como la ampliación de las posibilidades de elección de las personas más allá del ámbito del consumo, puesto que abarca la oportunidad de desarrollar y utilizar las capacidades humanas. Con ello, se hace alusión no sólo a las posibilidades de elección que permiten un mayor ingreso sino a la oportunidad razonable de las mujeres y hombres para desarrollar su potencial y contar con una vida prolongada, saludable y creativa, de acuerdo con sus necesidades e intereses (Sen, 1992).

Por ende, el desarrollo humano no concierne únicamente a la satisfacción de necesidades básicas, puesto que el desarrollo humano tiene dos visiones o alternativas: por un lado, la formación de capacidades en las mujeres y hombres, vistas como una mejora en la salud, conocimiento y destrezas, y por el otro, el uso que las personas les dan a la adquisición de dichas capacidades, ya sea para el ocio, propósitos productivos o actividades existenciales tanto culturales, sociales y políticas.

En este sentido, es posible identificar tres elementos constitutivos del desarrollo humano: que los seres humanos cuenten con una prolongada y saludable vida, la adquisición de conocimientos y la posibilidad de acceder a un nivel de vida decente (PNUD, 1990).

1.5 Habitabilidad de la vivienda

Ahora bien, la Habitabilidad de la Vivienda corresponde con las condiciones de confort que la vivienda ofrece a sus habitantes. Esto refleja que el índice de Habitabilidad de la Vivienda contenga variables de las condiciones materiales, servicios e infraestructura de la vivienda. Estas condiciones de Habitabilidad de la Vivienda tienen que ver con el sentido funcional que tiene la vivienda para sus residentes.

En este sentido, la falta de funcionalidad se debe principalmente a la falta de recursos monetarios de los residentes para la adquisición de un espacio que se ajusten en mayor medida a sus necesidades. Esto refleja que los asentamientos humanos se presentan para unos como una oportunidad para hacerse de un predio y autoconstruir su vivienda y para otros, como un medio para ampliar el espacio que emplean para la satisfacción de sus necesidades.

2. Condiciones de vida en las alcaldías de la CDMX

En el contexto de las alcaldías de la CDMX, se puede observar claramente (véase Cuadro 1) que la alcaldía Milpa Alta, en cuanto a las condiciones de vida de sus habitantes (estimado con los índices de desarrollo humano y el de habitabilidad de la vivienda que más abajo se explicitarán), es la más rezagada de la urbe en los años 2005 y 2010.

Cuadro 1
Condiciones de vida en las alcaldías de la CDMX, 2005 y 2010

Alcaldía	2005	2010
Benito Juárez	-2.284	-2.477
Coyoacán	-0.954	-0.895
Cuauhtémoc	-0.789	-0.728
Miguel Hidalgo	-0.789	-0.728
Azcapotzalco	-0.441	-0.397
Venustiano Carranza	-0.361	-0.324
Iztacalco	-0.280	-0.253
Gustavo A. Madero	-0.046	-0.048
Álvaro Obregón	0.033	0.020
Tlalpan	0.042	0.028
Iztapalapa	0.485	0.413
Cuajimalpa de Morelos	0.562	0.484
Tláhuac	0.590	0.509
La Magdalena Contreras	0.790	0.697
Xochimilco	0.930	0.834
Milpa Alta	2.284	2.410

Fuente: Elaboración propia con base en (INEGI, 2005 y 2010).

Dada esta información, es que es relevante el porqué de analizar la situación en la alcaldía Milpa Alta. Puesto que es necesario observar cómo se distribuyen las condiciones de precariedad entre los poblados de la alcaldía a través de un índice de condiciones de vida.

2.1 Condiciones de vida en los asentamientos humanos de la alcaldía Milpa Alta

Al considerar el desarrollo humano y la habitabilidad de la vivienda, se procedió a construir un índice de condiciones de vida para los poblados de la alcaldía Milpa Alta. Este índice está constituido por diversas variables, las cuales se presentan a continuación:

Índice de Condiciones de Vida [ICV], Índice de Desarrollo Humano [IDH] e Índice de Habitabilidad de la Vivienda [IHV].

ICV = f (IDH, IHV).

EL IDH f (EVN, IE, Y).

EVN = Esperanza de Vida al Nacer.

IE = Índice de Educación.

Y = Ingreso *per cápita*.

IE = f (A, AE).

A = Alfabetismo.

AE = Asistencia Escolar.

EL IHV =f (SV, MV, H).

SV = Servicios dentro de la Vivienda.

MV = Materiales no precarios de la Vivienda.

H = Hacinamiento o no Hacinamiento (hasta dos ocupantes por cuarto).

SV = f (AG, EE, D).

AG = dotación de Agua dentro de la vivienda.

EE = dotación de Energía Eléctrica dentro de la vivienda.

D = Drenaje dentro de la vivienda.

MV = f (P, PA, T).

P = Piso.

T = Techo.

PA = Paredes.

H = Ocupantes por cuarto, se acepta como no hacinamiento hasta 2 ocupantes por cuarto.

A partir de ello, se construyó el ICV, por medio del método de componentes principales (véase anexo), cuyos resultados para el 2010 se muestran a continuación (véanse cuadros 2 y 3). Aunado a los niveles de ICV con que se cuentan en general en cada poblado, que corresponde con seis niveles:

CVMB= Condiciones de Vida Muy Bajas.

CVB= Condiciones de Vida Bajas.

CVME= Condiciones de Vida Medias.

CVA= Condiciones de Vida Altas.

CVMA= Condiciones de Vida Muy Altas.

Cuadro 2
ICV para los poblados de la alcaldía Milpa Alta 2005

<i>Colonia o Barrio</i>	<i>Índice CV 2005</i>	<i>Nivel de CV</i>
Barrio San Agustín	-1.948	CVB
Pueblo San Lorenzo Tlacoyucan	-1.809	CVB
Barrio Panchimalco	-1.721	CVB
Barrio La Lupita Xolco	-1.535	CVB

Continúa...

<i>Colonia o Barrio</i>	<i>Índice CV 2005</i>	<i>Nivel de CV</i>
Barrio San Marcos	-1.145	CVB
Barrio San Miguel	-0.978	CVB
Barrio Ocotitla	-0.615	CVME
Pueblo San Francisco Tecoxpa	-0.611	CVME
Barrio Los Ángeles	-0.538	CVME
Pueblo San Jerónimo Miacatlán	-0.513	CVME
Barrio Tula	-0.467	CVME
Barrio Nochtla	-0.407	CVME
Barrio San Juan	-0.370	CVME
Barrio La Concepción	-0.298	CVME
Pueblo San Salvador Cuauhtenco	-0.277	CVME
Barrio La Lupita Teticpac	-0.171	CVME
Pueblo San Agustín Ohtenco	-0.064	CVME
Barrio San Mateo	-0.064	CVME
Barrio Santa Cruz	0.000	CVME
Pueblo San Juan Tepenáhuac	0.003	CVME
Barrio Santa Martha	0.011	CVME
Barrio La Luz	0.136	CVME
Barrio San Miguel	0.144	CVME
Barrio Centro	0.166	CVME
La Conchita	0.169	CVME
Barrio San José	0.270	CVME
Barrio Chalmita	0.514	CVME
Barrio Xochitepec	0.578	CVME
Pueblo San Bartolomé Xicomulco	0.662	CVME
Barrio Tecaxtitla	0.720	CVA
Barrio Tenantitla	1.136	CVA
Barrio Cruztitla	1.413	CVA
Barrio Xaltipac	2.205	CVMA
Villa Milpa Alta Centro	5.595	CVMA

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2005).

Cuadro 3
ICV para los poblados de la alcaldía Milpa Alta 2010

<i>Colonia o Barrio</i>	<i>Índice CV 2010</i>	<i>Nivel de CV</i>
Barrio San Agustín	-1.131	CVMB
Barrio Cruztitla	-1.049	CVB
Barrio San Juan	-0.998	CVB
Pueblo San Francisco Tecoxpa	-0.890	CVB
Barrio La Lupita Tetitpac	-0.663	CVB
Barrio San Mateo	-0.566	CVB
Barrio Nochtla	-0.355	CVME
Pueblo San Bartolomé Xicomulco	-0.353	CVME
Pueblo San Jerónimo Miacatlán	-0.311	CVME
Barrio Tecaxtitla	-0.296	CVME
Barrio San Miguel	-0.270	CVME
Barrio Tula	-0.235	CVME
Pueblo San Salvador Cuauhtenco	-0.213	CVME
Barrio San Miguel	-0.172	CVME
Barrio Xaltipac	-0.160	CVME
Barrio Ocotitla	-0.099	CVME
Barrio Chalmita	-0.037	CVME
Pueblo San Agustín Ohtenco	-0.037	CVME
Barrio Santa Cruz	0.000	CVME
Barrio Tenantitla	0.002	CVME
Pueblo San Juan Tepenáhuac	0.006	CVME
Barrio Los Ángeles	0.079	CVME
Pueblo San Lorenzo Tlacoyucan	0.083	CVME
Barrio Panchimalco	0.096	CVME
Barrio San José	0.097	CVME
Barrio La Concepción	0.156	CVME
Barrio La Lupita Xolco	0.296	CVME

Continúa...

<i>Colonia o Barrio</i>	<i>Índice CV 2010</i>	<i>Nivel de CV</i>
La Conchita	0.332	CVME
Barrio Xochitepec	0.381	CVME
Barrio Santa Martha	0.414	CVA
Barrio La Luz	0.653	CVA
Barrio San Marcos	0.811	CVA
Barrio Centro	1.262	CVMA
Villa Milpa Alta Centro	3.168	CVMA

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2010).

En este caso los niveles de condiciones de vida peores en el 2005, corresponden con 6 poblados: Barrio San Agustín, Pueblo San Lorenzo Tlacoyucan, Barrio Panchimalco, Barrio La Lupita Xolco, Barrio San Marcos y Barrio San Miguel. Y para el 2010 también corresponden a 6 poblados: Barrio San Agustín, Barrio Cruztitla, Barrio San Juan, Pueblo San Francisco Tecoxpa, Barrio La lupita Teticpac y Barrio San Mateo. Que representan el 17.05% del total de los asentamientos humanos analizados de la alcaldía Milpa Alta.

En el otro extremo se tiene que los poblados con niveles de condiciones de vida mejores, corresponden con los poblados analizados de la alcaldía Milpa Alta: en el 2005 y son: Barrio Tecaxtitla, Barrio Tenantitla, Barrio Cruztitla, Barrio Xaltipac y villa Milpa Alta Centro. Y en el 2010 se tiene también a 5 asentamientos: Barrio Santa Martha, Barrio La Luz, Barrio San Marcos, Barrio Centro y Villa Milpa Alta Centro. Es decir, es menor el porcentaje de poblados que enfrentan condiciones de vida altas que los de condiciones de precariedad.

Una vez revisado esto, se elaboró un pronóstico para el 2020, con base en Bolívar y Caloca (2011) y el recálculo del ICV a través del método de componentes principales. De tal suerte que los resultados arrojados se encuentran en los cuadros siguientes (véanse Cuadros 4 y 5).

2.2 Pronóstico

En este caso de 6 colonias o barrios de condiciones de vida alta y muy alta en el 2005-2010, se espera que para el 2020 aumenten a 6 por encima del 17%. Por ende, se pronostica que el nivel de caos disminuya con una mejora en las condiciones de vida de la población residente en la alcaldía Milpa Alta.

Cuadro 4
ICV para los poblados de la alcaldía Milpa Alta 2020

<i>Colonia o Barrio</i>	<i>Índice CV 2020</i>	<i>Nivel de CV</i>
Barrio San Agustín	-0.258	CVMB
Barrio Cruztitla	-0.239	CVB

Continúa...

<i>Colonia o Barrio</i>	<i>Índice CV 2020</i>	<i>Nivel de CV</i>
Barrio San Juan	-0.227	CVB
Pueblo San Francisco Tecoxpa	-0.202	CVB
Barrio La Lupita Tetepac	-0.149	CVB
Barrio San Mateo	-0.127	CVB
Barrio Nochtla	-0.080	CVME
Pueblo San Bartolomé Xicomulco	-0.079	CVME
Pueblo San Jerónimo Miaatlán	-0.070	CVME
Barrio Tecaxtitla	-0.066	CVME
Barrio San Miguel	-0.060	CVME
Barrio Tula	-0.052	CVME
Pueblo San Salvador Cuauhtenco	-0.048	CVME
Barrio San Miguel	-0.038	CVME
Barrio Xaltipac	-0.036	CVME
Barrio Ocotitla	-0.022	CVME
Barrio Chalmita	-0.008	CVME
Pueblo San Agustín Ohtenco	-0.008	CVME
Barrio Santa Cruz	0.000	CVME
Barrio Tenantitla	0.000	CVME
Pueblo San Juan Tepenáhuac	0.001	CVME
Barrio Los Ángeles	0.017	CVME
Pueblo San Lorenzo Tlacoyucan	0.018	CVME
Barrio Panchimalco	0.021	CVME
Barrio San José	0.022	CVME
Barrio La Concepción	0.035	CVME
Barrio La Lupita Xolco	0.065	CVME
La Conchita	0.073	CVME
Barrio Xochitepec	0.084	CVA
Barrio Santa Martha	0.091	CVA
Barrio La Luz	0.143	CVA
Barrio San Marcos	0.177	CVA
Barrio Centro	0.274	CVMA
Villa Milpa Alta Centro	0.660	CVMA

Fuente: Elaboración propia con base en (Bolívar y Caloca, 2011).

En este sentido, la alcaldía Milpa Alta contará para el 2020 con niveles de precariedad mayores en las condiciones de vida iguales por número de poblados iguales, que los asentamientos con niveles de vida alta y más alta: con ello disminuirán los grados de caoticidad urbana. Esto significa que la inestabilidad o caos de las condiciones de vida de los asentamientos o caoticidad urbana se reduce, corroborando la hipótesis planteada en la Introducción.

3. Caoticidad en las condiciones de vida de las personas residentes en los poblados de la alcaldía Milpa Alta

Retomando la idea sobre las condiciones de vida diferenciales entre los asentamientos humanos de la alcaldía Milpa Alta, se considera la existencia de parámetros de segregación en el espacio social. La cual identificamos como la manera en que ciertos asentamientos son excluidos de los parámetros de algunas otras zonas o territorios correspondientes a asentamientos humanos determinados.

En la alcaldía Milpa Alta esto sucede en algunas partes del territorio, debido a la manera de acceso por parte de las personas a este territorio y las propias condiciones de vida diferencial de los asentamientos humanos.

En cualquier caso, el reflejo sólo corresponde con un alto grado de heterogeneidad del territorio en su conjunto. Ello puede muy bien manifestar una clara tendencia a la existencia de caos determinista [según nuestra hipótesis]. Que comprende dos cuestiones básicamente sobre el sistema de referencia de asentamientos humanos: o este es caótico determinista o no lo es.

Lo anterior, de acuerdo con el ICV utilizado, puede deberse a condiciones de estructura sistémica del IDH o del IHV, en cuyo caso principalmente pudiese corresponder con los niveles educativos que redundan en bajos ingresos y, por ende, baja esperanza de vida al nacer o con las condiciones materiales, principalmente, de las viviendas. Puesto que un significativo número de personas que residen en la alcaldía Milpa Alta edifican viviendas en condiciones precarias de bajo costo. Que se relacionan estrechamente con la propia dinámica de sus recursos monetarios disponibles.

Si bien es cierto que la localización residencial comprende no sólo el precio o renta del habitáculo y los costos de edificación, sino también cuestiones de: a) Tamaño de la familia, b) Tamaño de la vivienda y c) Tipo de vivienda. Consideramos que para contar con un indicador que maximice el impacto favorable o desfavorable de la vivienda en indicadores sencillos, la habitabilidad de la vivienda estipulada en este trabajo, es una referencia proxi-eficiente de qué sucede con la vida de las familias.

Por otra parte, es posible observar que las condiciones espaciales caóticas permiten configurar la existencia de atractores simples y/o extraños a lo largo del territorio. Esto ocurre cada vez que exista una diferenciación socio-espacial de las condiciones de vida de las personas; en particular, en la alcaldía Milpa Alta. Lo cual, puede ser constatado a través de la evaluación de la caoticidad del sistema de asentamientos.

La indagación de esto corresponde con la evaluación de una función determinada para el sistema de referencia por medio del llamado exponente de Lyapunov. El cual opera bajo un esquema bivalente, de tal suerte que, si el exponente resulta ser positivo, la situación que experimenta el sistema es caótica o correspondiente con un atractor extraño y, por el contrario, si este es negativo; el sistema está representado por un atractor simple: de ciclo límite o de punto fijo no caótico. La estimación del exponente de Lyapunov corresponde con:

$$\lambda = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} \log |f'(x_i)|$$

Para el caso, las condiciones de vida que experimenta la población de los asentamientos humanos de la alcaldía Milpa Alta, corresponden con una tendencia al caos. Es decir, este es un sistema muy inestable debido principalmente a la precariedad que existe en la mayor parte de los poblados, así su exponente de Lyapunov corresponde con [1.01295032]; que es positivo, de manera que esto es respuesta de la no clara existencia de convergencia en la distribución de las condiciones desfavorables a favorables de la población de dichos asentamientos humanos en su totalidad. Pero en específico, cada asentamiento puede incurrir en una situación diferente de la general.

Así, también se procede a obtener por niveles de condiciones de vida la condición de caoticidad de cada uno de los asentamientos humanos registrados a través de los poblados urbanos de la alcaldía Milpa Alta (véase Cuadro 5):

72

Cuadro 5
Nivel y grado de caoticidad del ICV 2020 para los asentamientos humanos de la alcaldía Milpa Alta

<i>Colonia o Barrio</i>	<i>índice CV 2020</i>	<i>Nivel</i>	<i>Caoticidad</i>
Barrio San Agustín	-0.258	CVMB	caótico
Barrio San Miguel	-0.239	CVB	caótico
Barrio Centro	-0.227	CVB	caótico
Barrio Chalmita	-0.202	CVB	caótico
Barrio Cruztitla	-0.149	CVB	caótico
Barrio La Concepción	-0.127	CVB	caótico
Barrio La Lupita Teticpac	-0.080	CVME	caótico
Barrio La Lupita Xolco	-0.079	CVME	caótico
Barrio La Luz	-0.070	CVME	caótico
Barrio Los Ángeles	-0.066	CVME	caótico
Barrio Nochtla	-0.060	CVME	caótico
Barrio Ocotitla	-0.052	CVME	caótico
Barrio Panchimalco	-0.048	CVME	caótico
Barrio San José	-0.038	CVME	caótico
Barrio San Juan	-0.036	CVME	caótico
Barrio San Marcos	-0.022	CVME	caótico

Continúa...

<i>Colonia o Barrio</i>	<i>índice CV 2020</i>	<i>Nivel</i>	<i>Caoticidad</i>
Barrio San Mateo	-0.008	CVME	caótico
Barrio San Miguel	-0.008	CVME	caótico
Barrio Santa Cruz	0.000	CVME	caótico
Barrio Santa Martha	0.000	CVME	caótico
Barrio Tecaxtitla	0.001	CVME	caótico
Barrio Tenantitla	0.017	CVME	caótico
Barrio Tula	0.018	CVME	caótico
Barrio Xaltipac	0.021	CVME	caótico
Barrio Xochitepec	0.022	CVME	caótico
La Conchita	0.035	CVME	caótico
Pueblo San Agustín Ohtenco	0.065	CVME	caótico
Pueblo San Bartolomé Xicomulco	0.073	CVME	caótico
Pueblo San Francisco Tecoxpa	0.084	CVA	no caótico
Pueblo San Jerónimo Miacatlán	0.091	CVA	no caótico
Pueblo San Juan Tepeñahuac	0.143	CVA	no caótico
Pueblo San Lorenzo Tlacoyucan	0.177	CVA	no caótico
Pueblo San Salvador Cuauhtenco	0.274	CVMA	no caótico
Villa Milpa Alta Centro	0.660	CVMA	no caótico

Fuente: Elaboración propia con base en Cuadros 2, 3, 4 y 5.

Como puede observarse la mayor parte de los poblados de la alcaldía Milpa Alta presentan una dinámica caótica, esto es 28 de 34, es decir, el 82.35% lo cual contrasta con los 6 poblados que no presentan esta condición el 17.65%. Empero esto remite a dos cuestiones: la primera corresponde con el hecho de que en su conjunto, es una alcaldía caótica, lo cual es reflejo de que más del 80% de los poblados las personas que allí habitan presentan esta condición debida principalmente, a la segunda cuestión consistente en que los niveles de precariedad allí son más elevados y esto corrobora nuestra hipótesis: el orden, la estabilidad y por ende, la consolidación están más asociados a condiciones de vida favorables antes que a peores condiciones de vida. Así, las más altas condiciones de vida son no caóticas y con ello estables.

Conclusiones

Las reflexiones finales corresponden con varias cuestiones: la primera tiene que ver con el hecho de que se hace necesario el análisis de las condiciones de vida en la alcaldía Milpa

Alta porque en el 2005-2010 este era el territorio donde su población experimentaba las peores condiciones de vida de la CDMX [antes Distrito Federal].

La segunda corresponde con el análisis de las condiciones de vida de la población residente en los múltiples y heterogéneos asentamientos humanos de la alcaldía Milpa Alta. Lo observado refleja una mayor cantidad de asentamientos humanos en circunstancias de condiciones de vida desfavorables.

La siguiente reflexión va entorno a los pocos cambios que existen en el panorama de la estadística para el 2020. Puesto que se pasó de 5 poblados a 6 donde mejoraron las condiciones de vida de sus habitantes.

La cuarta reflexión lleva a la cuestión de corroboración de hipótesis cada vez que en un territorio las personas que allí residen presentan niveles altos de precariedad, los niveles de caos determinista existen. En grado tal que todas las zonas de altas y muy altas condiciones de vida en la alcaldía Milpa Alta son no caóticas deterministas y por ende, estables y consolidadas.

Bibliografía

74

- Arrowsmith, D. y Place, C. (1992), *Dynamical Systems: differential equations, maps and chaotic behaviour*, Reino Unido, Chapman and Hall.
- Balchin, P., Isaac, D. y Chen, J. (2000), *Urban Economics*, Great Britain, Palgrave.
- Bolívar, Augusto y Oscar Caloca (2011) “Distribución espacial de la pobreza Distrito Federal de México 1990-2040”, en Revista Polis número 29, Chile: Universidad Bolivariana de Chile.
- Boltvinik, Julio y Hernández Laos, Enrique (1999) *Pobreza y Distribución del Ingreso en México*, México: Siglo XXI editores.
- Boltvinik, Julio (1997). *Aspectos conceptuales y metodológicos para el estudio de la pobreza*, en: Schteingart, Martha (coord.); *Pobreza, condiciones de vida y salud en la ciudad de México*, México: El Colegio de México.
- Boltvinik, Julio (1992). *El método de medición integrada de la pobreza. Una propuesta para su desarrollo*, en: Comercio exterior, vol. 42, núm. 4; abril, México.
- Briggs, J. y Peat, D. (1999), *Las siete leyes del caos*, Barcelona, Grijalbo.
- Brock, Dan (1996). “Medidas de la calidad de vida en el cuidado de la salud y la ética médica”, en Sen, Amartya y Martha Nussbaum (Comps.) *La Calidad de Vida*, México: FCE. Cap. 5.
- Cambel, A. (1999), *Applied Chaos Theory: a paradigm for complexity*, USA, Cambel, A. (2000). *Applied chaos theory*, USA: Academic Press.
- CEPAL (2001). *La medición del desarrollo humano: elementos de un debate*, Santiago de Chile: Publicaciones de las Naciones Unidas.
- CEPAL-PNUD (1992). *Procedimientos para medir la pobreza en América Latina con el método de la línea de pobreza*, en: Comercio exterior, vol. 42, núm. 4; abril, México.
- Ekeland, I. (2001), *El caos*, México, Siglo XXI editores.
- Erikson, Robert (1996). “Descripciones de la Desigualdad: el Enfoque Sueco de la Investigación Sobre el Bienestar”, en Sen, Amartya y Martha Nussbaum (Comps.) *La Calidad de Vida*, México: FCE.
- Fujita, M., Krugman, P. y Venables, A. (2000), *Economía Espacial*, Barcelona, Ariel.
- Gleick, J. (2012), *Caos: la creación de una ciencia*, Barcelona, Crítica.
- Gobierno del Distrito Federal (2010) *Programa de desarrollo urbano: Milpa Alta*, México: GDF.
- Gulick, Denny (2000). *Encounters with chaos*, Reino Unido: IoP.
- Hacking, I. (1990), *La domesticación del azar. La erosión del determinismo y el nacimiento de las ciencias del caos*, Sevilla, Gedisa.
- INEGI (2005-2010). Banco Electrónico de Información Estadística, México: INEGI.

- Kapitaniak, T. (2000), *Chaos for engineers*, Berlin, Springer Verlag.
- PNUD (1990-2018). Human Development Report, New York: United Nations Press.
- Mendelson, B. (1990), *Introduction to topology*, New York, Dover.
- Miller, D. (Comp. 1997), *Popper escritos selectos*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Nagashima, H y Baba Y. (1999). *Introduction to chaos*, Bristol; Reino Unido: IoP.
- O' Sullivan, A. (2002), *Urban Economics*, USA, IRWIN.
- Prigogine, I. (1999), *Las leyes del caos*, Barcelona, Crítica.
- Puu, T. (2000), *Atractors, bifurcations and chaos*, Berlin, Springer Verlag
- Sametband, M. (1999), *Entre el orden y el caos la complejidad*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Sen, Amartya (2000). *Desarrollo y libertad*, México: Planeta.
- Sen, Amartya (1995). *Nuevo examen de la desigualdad*, Madrid; España: Alianza.
- Sen, Amartya (1992). "Sobre conceptos y medidas de pobreza", en: Comercio Exterior, México: Banco de Comercio Exterior, vol. 42, núm. 4; abril.
- Sen, Amartya y Martha Nussbaum (comps.) *La Calidad de Vida*, México: FCE.
- Sibirsky, K. (1975), *Introduction to topological dynamics*, Leyden, Noordhoff.
- Smolka, Martim. (2007). "Los mercados de suelo en América Latina". En: Smolka, Martim y Mullahy, Laura (editores), *Perspectivas urbanas: temas críticos en políticas de suelo en América Latina*, USA: Lincoln Institute of Land Policy.
- Zill, D. (2007), *Ecuaciones diferenciales: con aplicaciones de modelado*, México, Thomson.

Anexo: Método de componentes principales

El objetivo de este método es transformar un espacio de representación P en un nuevo espacio P', en el cual los datos estén incorrelacionados, llamados componentes principales. Estas nuevas variables son combinaciones lineales de las variables originales y se derivan en orden decreciente de importancia, de manera que la primera componente principal explique tanta variación en los datos originales como sea posible.

La técnica para encontrar esta transformación es llamada análisis de componentes principales. Es una técnica dirigida por las variables que resulta adecuada cuando las variables surgen sobre un fundamento igual; como es el caso de nuestras variables empleadas en el estudio.

Las nuevas variables componentes principales deben ser tales que: a) No estén correlacionadas, b) La primera componente principal explique tanto de la variabilidad en los datos como sea posible y c) Cada componente subsiguiente tome en cuenta tanto de la variabilidad restante como sea posible. En cuyo caso supongamos que $\mathbf{X}^T = [X_1, \dots, X_p]$ es una variable aleatoria p-dimensional con media μ y matriz de covarianzas Σ . El problema es encontrar un nuevo conjunto de variables, sea Y_1, Y_2, \dots, Y_p , las cuales son no correlacionadas y cuyas varianzas son decrecientes de la primera a la última. Cada Y_j será una combinación lineal de las X, de manera que:

$$Y_j = a_{1j}X_1 + a_{2j}X_2 + \dots + a_{pj}X_p = \mathbf{a}_j^T \mathbf{X} \quad (1)$$

Donde $\mathbf{a}_j^T = [a_{1j}, \dots, a_{pj}]$ es un vector de constantes. En este sentido, la ecuación (1) contiene un factor de escala arbitrario, por ende, es plausible el imponer una condición de normalización, tal que $\mathbf{a}_j^T \mathbf{a}_j = a_j = \sum_{k=1}^p a_{kj}^2 = 1$. Esta condición asegura que las distancias en el p-espacio se preservan.

De esta manera, el primer componente principal, Y_1 , se encuentra eligiendo \mathbf{a}_1 de manera tal que la varianza de Y_1 se maximiza. Es decir, se elige \mathbf{a}_1 de manera tal que se maximice la varianza de $\mathbf{a}_1^T \mathbf{X}$ sujeta a la condición de normalización $\mathbf{a}_1^T \mathbf{a}_1 = 1$. Así, el valor máximo de la varianza de $\mathbf{a}_1^T \mathbf{X}$ entre todos los vectores \mathbf{a}_1 que satisfacen $\mathbf{a}_1^T \mathbf{a}_1 = 1$ es igual a λ_1 , el eigenvalor más grande que Σ , esto ocurre cuando \mathbf{a}_1 es un eigenvector de Σ correspondiente al eigenvalor λ_1 .

La segunda componente principal, Y_2 , se encuentra eligiendo \mathbf{a}_2 de manera tal que Y_2 tenga la mayor varianza posible para todas las combinaciones de la forma de la ecuación (1), las cuales no están correlacionadas con Y_1 . Es decir, \mathbf{a}_2 se elige de modo que la varianza de $\mathbf{a}_2^T \mathbf{X}$ sea un máximo entre todas las combinaciones lineales de \mathbf{X} que no están correlacionadas con la primera variable componente principal y tenga $\mathbf{a}_2^T \mathbf{a}_2 = 1$. En tal caso, dicho máximo es igual a λ_2 , el segundo eigenvalor más grande que Σ , y que este máximo ocurre cuando \mathbf{a}_2 es un eigenvector de Σ correspondiente al eigenvalor λ_2 . De manera similar, pueden definirse las componentes principales restantes Y_3, \dots, Y_p . La j -ésima componente principal ($j = 3, 4, \dots, p$) se expresa por $\mathbf{a}_j^T \mathbf{X}$ en donde \mathbf{a}_j se elige de modo que $\mathbf{a}_j^T \mathbf{a}_j = 1$ y de forma que la varianza de $\mathbf{a}_j^T \mathbf{X}$ sea un máximo entre todas esas combinaciones lineales de \mathbf{X} que no estén correlacionadas con las componentes principales restantes. De tal suerte, que este máximo es igual a λ_j , el j -ésimo eigenvalor más grande de Σ y que satisface $\mathbf{a}_j^T \mathbf{a}_j = 1$. Por ende, $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p$ denotan los eigenvalores ordenados de Σ y $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \dots, \mathbf{a}_p$ denotan los eigenvectores normalizados correspondientes.

Así, si denotamos por A : la matriz de $p \times p$ de eigenvectores: $A = [\mathbf{a}_1, \dots, \mathbf{a}_p]$ y al vector de $p \times 1$ de componentes principales por \mathbf{Y} . Entonces:

$$\mathbf{Y} = A^T \mathbf{X} \tag{2}$$

En este sentido, la matriz de covarianzas de \mathbf{Y} se denotará por Λ y está dada por

$$\Lambda = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & \dots & 0 \\ & \lambda_2 & \dots & 0 \\ \vdots & & \dots & \\ 0 & & \dots & \lambda_p \end{bmatrix}$$

La matriz es diagonal debido a que los componentes se han elegido de manera que no estén correlacionados. Los eigenvalores pueden interpretarse como las respectivas varianzas de los distintos componentes. Si $\text{tr}(\Sigma) = \sigma_{11} + \sigma_{22} + \dots + \sigma_{pp}$. Por lo tanto, $\text{tr}(\Sigma)$, en cierto sentido, mide la variación total en las variables originales. Por su parte, la suma de las varianzas de los componentes está dada por

$$\sum_{i=1}^p \text{Var}(Y_i) = \sum_{i=1}^p \lambda_i = \text{tr}(\Lambda)$$

y

$$\text{tr}(\Lambda) = \text{tr}(\Sigma) = \sum_{i=1}^p \text{Var}(X_i).$$

Con ello, se deduce que las sumas de las varianzas de las variables originales y las de sus componentes principales son iguales. En otras palabras, la variación total explicada por las variables componentes principales es igual a la cantidad total de la variación medida por las variables originales.

Por lo tanto, el i -ésimo componente principal explica una proporción $\lambda_i / \sum_{i=1}^p \lambda_j$ de la variación total en los datos originales. De esto se sigue, que los primeros m componentes explican una proporción $\sum_{j=1}^m \lambda_j / \sum_{j=1}^p \lambda_j$ de la variación total.

CONVOCATORIA

La revista *Tiempo Económico* invita a alumnos de licenciatura y posgrado en economía y áreas afines, egresados, investigadores, personalidades del mundo económico y político a presentar trabajos para su publicación bajo las siguientes normas:

1. Sólo se reciben materiales inéditos.
2. Al someter a dictamen un trabajo para su posible publicación en *Tiempo Económico*, el (los) autor(es) se compromete (n) a no proponerlo simultáneamente para su publicación en otro medio.
3. Las colaboraciones serán artículos de investigación o ensayos (estudios con referente empírico, de carácter teórico o conceptual).
4. Los requisitos de texto son: extensión no mayor a 25 cuartillas, letra Arial 12 puntos, 1.5 espacio y justificado (las notas al pie de página a 10 puntos y espacio sencillo).
En el texto deberá incluirse:
 - Título (inglés y español respectivamente).
 - Nombre del (los) autor (res) y a pie de página sus datos: adscripción, cargo que desempeña y correo electrónico.
 - Resumen de 10 líneas máximo (inglés y español respectivamente).
 - Palabras clave, de tres a cinco (inglés y español respectivamente).
 - Clasificación JEL de las mismas palabras claves, ver el listado en: <http://www.et.bs.ehu.es/variados/jel.htm>
 - Introducción, desarrollo y conclusiones.
 - La bibliografía debe estar referenciada con formato Harvard. En el caso de libros: Sen, A. (1987). *Ethics and Economics*, Oxford: Blackwell. En el caso de revistas: Williamson, O. (1994). "Visible and invisible governance", *American Economic Review*, vol. 8, núm. 2, pp.323-326.
 - Todas las gráficas deben estar *insertadas como objeto, de acuerdo a su ubicación*, en el mismo texto. Además, deberán enviarse los archivos correspondientes en formato Excel señalando su ubicación.
5. Todo trabajo recibido será sometido a dictamen mediante un proceso anónimo en la modalidad de doble ciego. Sin excepción el dictamen es inapelable y la evaluación será comunicada al (los) autor(es) del trabajo.
6. Los artículos aceptados para su publicación en la revista podrán ser objeto de revisión de estilo.
7. Junto con el trabajo anexar la carta de originalidad y cesión de derechos

Recepción de artículos, informes o dudas con el Dr. Oscar Enrique Martínez López, editor de la revista *Tiempo Económico*, situada en UAM, Unidad Azcapotzalco, Dpto. de Economía, Edificio HO, 1er. Piso, Av. San Pablo Núm. 180, Col. Reynosa, Tamaulipas, Azcapotzalco 02200, México, Ciudad de México. Correo: tiempoeconomico@azc.uam.mx, Teléfonos: 53189130, 53189484, ext. 106. Asimismo, se les invita cordialmente a que visiten nuestra página web: www.tiempoeconomico.azc.uam.mx

