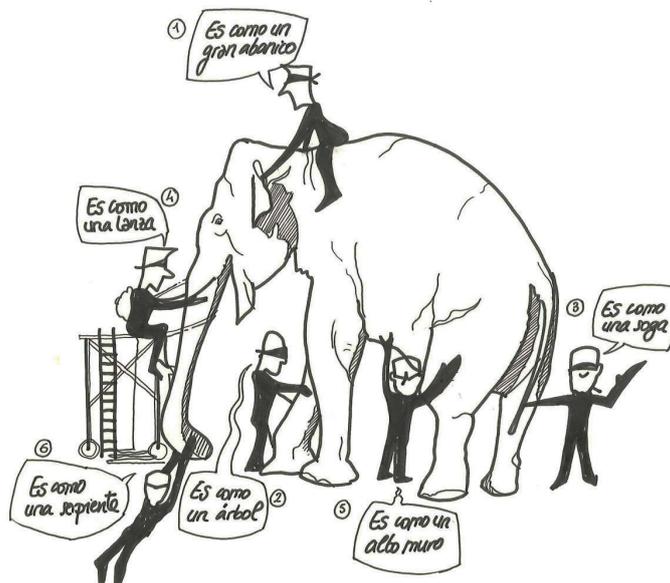


¿QUÉ ES LA ECONOFÍSICA?

Posted on 19 enero, 2022 by Andrés García Medina



Category: [Ciencia](#)

Tags: [Ciencias Exactas](#), [Ciencias Sociales](#)



Fuente: tomado de <http://www.fernandoabadia.com/visualizar-la-organizacion/>

Antecedentes

Aparentemente la economía y la física tienen su campo de trabajo en terrenos mutuamente excluyentes. Cada una es líder en su dominio. La primera, en el área de las ciencias sociales, mientras que la segunda en las ciencias exactas. Es por ello que, cuando se menciona la palabra

econofísica, puede sonar que uno ha inventado el término o lo ha sacado de algún libro de ciencia ficción sólo para estimular imaginarios de alguna civilización futurista. No obstante, la economía y la física conservan una vieja amistad que se volvió más estrecha hace poco más de un siglo. Una fecha significativa de su relación es 1900. En ese entonces Luis Bachelier defiende su tesis doctoral proponiendo una expresión matemática para modelar la fluctuación de los precios en el mercado de valores. Su análisis lo llevó a formular la teoría de caminatas aleatorias. Una teoría que cinco años después Albert Einstein redescubre de manera independiente en el estudio del movimiento browniano.

En 1827 el botánico escocés R. Brown observó en el microscopio que la descomposición del polen vegetal en una solución acuosa provocaba un movimiento irregular de las partículas involucradas. Aunque el objetivo de Einstein no era explicar este fenómeno, el movimiento lleva el nombre de Brown por ser el primero en observarlo. Por el contrario, la intención de Einstein era mostrar que la teoría estadística del calor requiere de las partículas en suspensión para su explicación. Las ideas desarrolladas por Einstein fundamentaron el origen del calor a partir de los constituyentes microscópicos de la materia. Su trabajo describe los cambios originados al aumentar o disminuir la cantidad de calor. La hipótesis que Einstein sostuvo es que, si tenemos partículas en suspensión dentro de un solvente, estas chocarán con una fuerza y dirección aleatoria. Paradójicamente, la distribución de probabilidad de estos desplazamientos resultó tener la misma expresión encontrada por Bachelier al describir las fluctuaciones de los mercados financieros.

La propuesta de Bachelier, además de ser la primera formulación matemática de caminata aleatoria, representa un proceso difusivo, lo que podría interpretarse en términos econofísicos como un proceso de radiación de probabilidad a través de un nivel de precio dado. Bachelier no tuvo influencia en ninguno de sus contemporáneos. Existe un gran contraste entre las dificultades que experimentó durante su carrera científica y la fama que ganó póstumamente por su tesis, lo cual no es raro en el ámbito científico. Usualmente, una teoría que representa una amenaza al *statu quo* de las ideas de la época, tarda en ser aceptada y aplicada en beneficio de la sociedad. Más allá de esta convergencia fortuita entre la física y la economía, hasta hace un par de décadas no existía un paradigma que empleara métodos de la física de manera sistemática para comprender los fenómenos económicos y financieros.

Los fundadores de la econofísica

La primera mención del término econofísica aparece en un artículo de H. Eugene Stanley *et. al.* en 1996. Una definición precisa la encontramos en su libro en coautoría con Rosario N. Mantegna: "Introducción a la Econofísica". En él nos dicen que *la econofísica es un neologismo que denota la actividad de aquellos físicos que intentan resolver problemas en economía y finanzas poniendo a prueba una variedad de aproximaciones conceptualmente nuevas que se derivan de las ciencias*

físicas. Los autores son considerados parte del grupo de físicos pioneros en esta nueva área. En su libro nos muestran los trabajos que se desarrollaron con esta definición desde comienzos de la década de los 90. La primera propuesta moderna para analizar los mercados financieros dentro del paradigma de la econofísica se lo debemos al trabajo de Mantegna. En 1991 modeló la dinámica de los precios a través de los denominados vuelos truncados de Levy. Su trabajo sirvió de puente entre la teoría olvidada de Bachelier y la generalización que Benoit Mandelbrot publicó en 1963 y que llevó a descubrir una propiedad de autosimilitud o fractalidad en la distribución de los precios en diferentes escalas temporales.

Un momento crucial en la historia de esta joven disciplina es 1999, cuando se publicaron dos trabajos seminales de manera casi simultánea, pero independiente. En ellos se propone el uso de herramientas y conceptos fundamentales en física teórica, tales como el principio de invariancia y simetría, para modelar las interacciones de los mercados financieros dentro de un portafolios de inversión. Esta línea de investigación ha sido extensamente desarrollada por Jean Philippe Bouchaud y Marc Potters a través de lo que se conoce como teoría de matrices aleatorias y probabilidad libre.

Por las mismas fechas, Victor M. Yakovenko, otro de los considerados pioneros de la econofísica, publica su trabajo titulado "La mecánica estadística del dinero". En él plantea un principio de conservación de la riqueza, y encuentra propiedades estadísticas análogas a las leyes de conservación de energía en mecánica estadística. Basada en esta analogía, la distribución de probabilidad de equilibrio del dinero debe seguir la ley exponencial de Boltzmann-Gibbs caracterizada por una temperatura efectiva igual a la cantidad promedio de dinero por agente económico.

El paradigma de la econofísica

Dentro de los métodos de análisis más utilizados por la econofísica están la teoría de sistemas complejos, la teoría de redes, y la física estadística. En un inicio, esta nueva área sugirió distribuciones alternas a las usadas por la economía tradicional para caracterizar el comportamiento de los mercados financieros. En la actualidad, sus intereses se han extendido también hacia problemas sociales, lo que se conoce como sociofísica. Ambas aproximaciones son fenomenológicas, es decir, los problemas se modelan sin una idea preconcebida de la teoría económica, por lo que se busca explicar el fenómeno a través de los datos. La visión de anteponer el fenómeno antes de la teoría es una práctica común en las ciencias físicas, pudiendo decirse que es parte de su mecanismo esencial para proponer modelos de la realidad. La econofísica busca depurar ideas preconcebidas al momento de modelar los mercados financieros, construyendo nuevas teorías a partir del método científico, donde la observación y experimentación son fundamentales para llegar a validar una hipótesis, lo cual ha sido posible gracias a la gran cantidad de información disponible en la actualidad.

El enfoque de los físicos al abordar los problemas socio-económicos y financieros sin un modelo preconcebido, busca evitar, en la medida de lo posible, aceptar premisas sujetas a una teoría económica en particular. Esta obsesión o incertidumbre probablemente provenga de la enseñanza de la mecánica cuántica, donde se ha interpretado que la medición de un observador afecta los resultados del experimento. Es importante mencionar que no por ello busca invalidar todo el trabajo de los economistas, sino por el contrario, aportar nuevas perspectivas para descubrir nuevas propiedades que guarden similitud con los procesos de la naturaleza. Así, más allá de su contexto histórico y justificación epistemológica, la econofísica aporta nuevas metodologías para resolver problemas fundamentales de la economía y finanzas contemporáneas.

Por otro lado, uno de los problemas que ha enfrentado la econofísica en el pasado es no ser reconocida como una disciplina *per se*. Dentro de la comunidad de físicos, este rechazo viene de que se aleja de los temas tradicionales de investigación. Por parte de los economistas existen diversas causas, aunque la principal se debe al desconocimiento, hasta hace poco, del punto de vista heterodoxo de la econofísica. Aunque un factor elemental se debe a que la economía es una ciencia social, y como tal es difícil omitir al sujeto dentro de su proceso de conocimiento. Aun así, comienzan a surgir alrededor del mundo grupos de trabajo multidisciplinarios en el área de econofísica, a los que se han incorporado físicos, economistas, matemáticos, e incluso cada vez más científicos de datos.

Contribución

La econofísica ha ayudado a mitigar el efecto de las crisis financieras emitiendo alertas tempranas para identificar fluctuaciones significativas de los mercados. También, sus métodos han contribuido a reducir la exposición al riesgo tanto de inversiones particulares como de fondos de pensiones. Una de las líneas más novedosas de esta área es el estudio de instrumentos financieros alternativos como son las criptomonedas, las cuales pueden ayudar a preservar valor ante escenarios de una hiperinflación. La dinámica de alta frecuencia de estas monedas virtuales es notoriamente no lineal, una característica que aparece recurrente en los sistemas dinámicos de fenómenos naturales, y para cuya modelación existe una larga tradición de métodos disponibles desde el enfoque de las ciencias físicas.

Una línea de investigación que ha llamado la atención tanto de economistas como econofísicos es la modelación de agentes económicos mediante métodos computacionales. La intención es explicar la estructura macroeconómica a partir de sus constituyentes microeconómicos. Las implicaciones de sus investigaciones representan una gran contribución social dado que permiten generar insumos o herramientas para la creación de políticas públicas. Sin embargo, aunque este tema es un punto de convergencia para ambas áreas, no es así en sus métodos de análisis y validación. Esto ha dado pie a una controversia, la cual incentiva la existencia de cierta marginación de la econofísica dentro de la academia e instituciones financieras.

Controversia

Por un lado, la econofísica basada en agentes proviene de la física computacional, donde se han desarrollado modelos inspirados en la teoría cinética de los gases. Por su parte, la economía financiera se apoya en la hipótesis de que los agentes económicos poseen una racionalidad perfecta, y por lo tanto expectativas racionales. Los econofísicos asumen que lo macro es más que la suma de lo micro, suposición que heredan de la teoría de sistemas complejos, mientras que para los economistas el proceso de agregación es irrelevante, prestando más atención a la consistencia entre la dinámica macro y la propiedad de elección racional de los agentes individuales. Su intención es que el principio de maximización de utilidad no se viole: un inversionista racional siempre buscará maximizar su ganancia dado el nivel de riesgo. Sin embargo, la econofísica no asume el principio de maximización de utilidad al momento de modelar el comportamiento de los agentes económicos.

Esta omisión del principio de maximización de la utilidad no cumple con las expectativas disciplinarias de los economistas por ser uno de sus principios *sagrados*. Ello implica que incluso si los econofísicos y economistas están de acuerdo en alguna propiedad de la dinámica de los precios, éstos realmente no ven lo mismo conceptualmente. En otras palabras, un mismo conjunto de datos es compatible con teorías diferentes e inconsistentes. Esta situación ha generado controversia y nos hace preguntarnos si es posible crear un puente epistemológico entre la economía y econofísica. El problema radica en la necesidad de aplicar técnicas de validación aceptadas mutuamente. La econofísica requiere emplear cada vez más pruebas estadísticas para que sus resultados sean aceptados por las instituciones financieras, así como conectar sus ideas a los esfuerzos de los economistas por crear fundamentos conceptuales de sus ideas.

Afortunadamente, la omisión o negación de los agentes racionales por parte de los econofísicos ha encontrado su justificación dentro de la economía conductual, por lo que se comienza a crear lazos más sólidos de amistad. Para crear una verdadera simbiosis de conocimientos que permita trascender las actuales limitaciones de ambas disciplinas será necesario establecer un lenguaje común que permita intercambiar ideas entre ambas partes, y no solamente traducir un concepto de un lado a otro. Así, un patio de recreo como éste en donde se pueden poner a jugar las ideas, es el ambiente ideal para pronunciar las primeras palabras. Aquí solo hemos intentado estimular la creación de ese lenguaje, aunque únicamente por el momento ha sido posible el comienzo de un reconocimiento, como en el cuento del elefante y los seis sabios. C²

Referencias

- Mantegna, R. N., & Stanley, H. E. (1999). *Introduction to econophysics: correlations and complexity in finance*. Cambridge university press.

- Bouchaud, J. P., & Potters, M. (2003). *Theory of financial risk and derivative pricing: from statistical physics to risk management*. Cambridge university press.
- Voit, J. (2005). *The statistical mechanics of financial markets*. Springer Science & Business Media..
- Schinckus, C. (2018). *When Physics Became Undisciplined An Essay on Econophysics* (Doctoral dissertation, University of Cambridge).

Formalización matemática de la trayectoria que resulta de hacer sucesivos pasos aleatorios.