Excmo. Sr. Dr. Finn E. Kydland
Presidente del Observatorio de Investigación Económico-Financiera

Excmo. Sr. Dr. Jaime Gil Aluja
Presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Excmo. Sr. Dr. Francesc Granell i Trias
Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Excmo. Sr. Dr. Mario Aguer Hortal
Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Excmo. Sr. Dr. Dídac Ramírez
Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Excmo. Sr. Dr. Antonio Argandoña
Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Excmo. Sr. Dr. Vicente Liern
Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Excma. Sra. Dra. Ana Mª Gil Lafuente
Académica de Número de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

CONFERENCIAS INTERNAS

Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

CIENCIA Y ACTIVIDAD ECONÓMICA: PROPUESTAS Y REALIDADES

(Trabajos correspondientes al I Ciclo de Conferencias Internas)

Prólogo

Finn E. Kydland

Barcelona, 2021

CIENCIA Y ACTIVIDAD ECONÓMICA: PROPUESTAS Y REALIDADES

(Trabajos correspondientes al I Ciclo de Conferencias Internas)

La realización de esta publicación
ha sido posible gracias a

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

con la colaboración de

Fundación "la Caixa"

con el patrocinio de

Generalitat de Catalunya
Departament de Justícia

CIENCIA Y ACTIVIDAD ECONÓMICA: PROPUESTAS Y REALIDADES

(Trabajos correspondientes al I Ciclo de Conferencias Internas)

Publicaciones de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras
Ciencia y actividad económica: propuestas y realidades (Trabajos correspondientes al I Ciclo de Conferencias Internas)/ Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Bibliografía
ISBN- 978-84-09-32038-7

I. Título II. Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras III. Colección

1. Economía 2. Conferencias internas 3. Humanismo económico 4. Incertidumbre

La Academia no se hace responsable de las opiniones científicas expuestas en sus propias publicaciones.
(Art. 41 del Reglamento)

Editora: ©2021 Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, Barcelona.

Académica Coordinadora: Dra. Ana María Gil-Lafuente

ISBN- 978-84-09-32038-7

Depósito legal: B 13367-2021

Esta publicación no puede ser reproducida, ni total ni parcialmente, sin permiso previo, por escrito de la editora. Reservados todos los derechos..

Imprime: Ediciones Gráficas Rey, S.L.—c/Albert Einstein, 54 C/B, Nave 12-14-15
Cornellà de Llobregat—Barcelona
Impresión Julio 2021

Esta publicación ha sido impresa en papel ecológico ECF libre de cloro elemental, para mitigar el impacto medioambiental

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS

ÍNDICE

CIENCIA Y ACTIVIDAD ECONÓMICA: PROPUESTAS Y REALIDADES
(Trabajos correspondientes al I Ciclo de Conferencias Internas)

FOREWORD 11
Dr. Finn E. Kydland

HUMANISMO ECONÓMICO 19
Dr. Jaime Gil Aluja

CIEN AÑOS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL. 67
Dr. Francesc Granell Trias

LA PANDEMIA DE LA COVID-19 Y SU IMPACTO EN LA ECONOMÍA. . 89
Dr. Mario Aguer Hortal

UNA APROXIMACIÓN EPISTEMOLÓGICA A LAS NEUROFINANZAS. . . 115
Dr. Dídac Ramírez Sarrió

ÉTICA Y PERSONAS EN LA DIRECCIÓN DE EMPRESAS 139
Dr. Antonio Argandoña Rámiz

INTELIGENCIA ARTIFICAL Y TOMA DE DECISIONES 159
Dr. Vicente Liern Carrión

DECIDIR EN LA INCERTIDUMBRE: LA TEORÍA DE LOS EFECTOS OLVIDADOS. NUEVAS PROPUESTAS. 177
Dra. Ana María Gil-Lafuente

FOREWORD

FOREWORD

Dr. Finn E. Kydland
Nobel Prize in Economic Sciences
President of the Observatory of Economic and Financial Research

Congratulations to the RACEF for this initiative to inaugurate a cycle of conferences on different economic topics. This last year has not been an easy one, but despite this, the RACEF has honoured its duty organizing events and activities that show its dynamism.

Seven distinguished academicians have participated in this cycle of conferences. They have lectured us on their lines of research showing their efforts and progress in some of the most relevant challenges of the social sciences of our time.

It is certainly a great success that shows the strength and seriousness of purpose of our Royal Corporation even in the most troubled moments.

Eleven years ago, I was inaugurated into RACEF in a solemn ceremony. I've been proud of it ever since. RACEF is led by Jaume Gil, with the assistance of his charming daughter, Ana Maria, who is a serious researcher in her own right. I've been impressed with their dedication to research. Leading such a center is not easy to do, as I know from my experience with my own center, *Laboratory for Aggregate Economics and Finance* (LAEF) at University of California, Santa Barbara. Our goal is similar to RACEF's, but on a smaller scale. After every one or two conferences, in our publication FROM THE LAB we present summaries of the papers on the program, along with a Director's Message. Our last issue, for instance, contains the summaries of our third annual conference on *Women in Macro* and can be found on our Web site, http://laef.ucsb.edu/newsletter.html, along with previous issues going back to our start in 2005.

Thanks to RACEF, I've taken part in events in several locations in Spain, including Logroño, Reus, Mallorca, and Santiago de Compostela. RACEF also has an international focus, as exemplified by events in Minsk and, most importantly for me, in Matanzas, Cuba. I appreciated this latter event especially, as it afforded me the opportunity to interact with the RACEF academicians in ways that had not been practical before.

What are some of today's most pressing economic issues? Once the pandemic is over, are there any major impediments to economic growth? We know from the production function – an important element of any macroeconomic model – that real growth depends on three main factors: technological change resulting from businesses developing new products and becoming more efficient over time in producing consumption and investment goods, the accumulation of physical capital – factories, machines, office buildings – to take advantage of the productivity increase, and the labor input in production increasing over time. For this last item, population growth of course is a limiting factor. In a well-functioning economy, however, the labor input grows faster than population as the nation's general education level improves and workers learn by doing, in other words, due to a mixture of general and firm-specific skills that we refer to as human capital.

An immediate concern after the pandemic was that some of the human capital was lost, for instance because workers lost the jobs at which they were particularly skillful and had to look for alternative forms of employment in which they would be less productive. To what extent that actually has happened to any quantitatively important extent is too early to tell.

A factor that will reduce the growth rate of work-force productivity in many countries is the aging of the work force. In the U.S., for example, there has been, and will continue to be, a reduction in the number of working-age people in relation to the number of retired people. This ratio was 6 in 1950, has since declined to 3.2, and is projected to continue to decline over the coming decades. Not only is the decline of this ratio concerning, but as a byproduct

there will be relatively fewer workers who are at their most productive stage of their life cycle. Moreover, with rising incidence of dementia, for instance, some working-age members of households will divert their attention towards caring for infirm elders. The result will be a decline in the growth rate of per capita real GDP. My own model estimates suggest that, compared with the hypothetical case of the current age distribution continuing indefinitely, the actual change in the age distribution will result in growth of real GDP by year 2060 that is 17 percent lower, and by year 2100 39 percent lower.

Over the past months, Center for Financial Stability has reported increases in divisia M4, which prominent monetary economists such as William Barnett regard as the most important measure of money, of anywhere from 25 to 30 percent on a year-over-year basis. If such money-supply growth were to persist, it's hard to imagine it will not result in a significant rise in inflation. The Fed has expressed a desire for inflation to rise somewhat, but the question is, might they succeed in that endeavor beyond their wildest dreams! So far, major price increases have taken place in raw materials such as lumber, copper, and oil. It remains to be seen if such price increases will eventually become more wide-spread.

One reason to be concerned about the threat of inflation is the well-known relationship among real interest rates, nominal interest rates (what's reported in daily newspapers), and inflation expectations. If growth of prices were to become persistent, with expectations of future inflation mirroring the price growth, it would result in a rise of nominal interest rates of similar magnitudes as the rise in inflation expectations. Such increases surely would not be popular among capital investors. Of course, if the government were able to rein in these price increases so as to make them temporary (as the Fed has argued they should be able to), this effect on nominal interest rates would diminish significantly.

Finally, you may ask, What research project excites you personally these days? To me, an interesting question is, What are women's incentives to

participate in the market sector? Often a research question crystallizes from observing an empirical regularity that at first appears quite surprising, perhaps even dramatic. In this case, it's related to the female labor-force participation rate (FLFP). In Scandinavia that rate is substantially higher than in most countries, generally up around 90 percent. Why?

A priori, one shouldn't expect any big differences among countries such as the U.S., U.K., France, Germany, and Canada. In all five countries, FLFP had been growing steadily until the 1990s. In the late 1990s, FLFP was about the same in all five countries. But then that in the U.S. reached a peak (around 1998), flattened out, even started falling while, in the other four nations, it continued rising, so that by the mid-to-late 2010s, in the U.S. it was 8 to 10 percentage points below the other four countries. This seems like a big deal. To my mind, this empirical regularity comes as close to being a natural experiment as one can hope for in economic research, one that, combined with what we know about Scandinavia, offers a great opportunity to learn what are the key motives for women to participate in the work force. This is an on-going LAEF project in which my LAEF postdoc, Nick Pretnar, a year-ago PhD from Carnegie Mellon University, a UCSB PhD, Travis Cyronek, who also graduated a year ago, and a current second-year PhD student, Sarah Papich, are participating. I'll keep you posted on what we find. Our findings are likely to be informed, in part, by what we know about the interaction of the market and home sectors, a research area on which I contributed two decades ago in joint work with Paul Gomme, currently at Concordia University in Montreal, and my UCSB colleague Peter Rupert. An interesting aspect is that, if government were to introduce incentives for greater FLFP, for example broader access to child care, then the aging work force's negative effect on growth could be reduced. How that can be done most effectively is part of what we expect to learn from this project.

CONFERENCIAS INTERNAS

Dr. JAIME GIL ALUJA

HUMANISMO ECONÓMICO

Exordio

Dr. Enrique López González
Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

A Jaime Gil Aluja, prócer y prez de la Universidad de Barcelona, le tocó estrenar el mundo un 25 de septiembre de 1936 en Reus. De chaval destaco en la escuela por un talento irremediable. Pronto demostró soltura con los números, con una mente dotada para el razonamiento lógico, viva, ágil y persuasiva. Una mente capaz de mostrar un uso sutil del humor, de la ironía, pero con la maña de dar la vuelta a las cosas en un instante, con la habilidad y rapidez magistral de Mangiarotti esgrimiendo un florete en una disputa. Una mente dotada en suma para las matemáticas, como hoy podrán deleitarse en comprobarlo a continuación.

Este hombre es lo más parecido a un sabio. Un genio. Quien mejor lo sabe es su amadísima esposa, Dª Ana María Lafuente Bernard. Pero es un ciudadano discreto. No disfruta acumulando amigos ruidosos ni postizos. Tiene un código de lealtad inquebrantable. Para él, la amistad no confunde la compañía con la propiedad. Asume la amistad como alivio más que carga.

Siempre ha ostentado la convicción moral de hacerse preguntas difíciles. Uno de sus principios ha sido responder siempre a los desafíos. Lejos de los camaleones que emproan la mandíbula hacia donde sopla el viento. Pensador hondo y de extraordinaria amplitud, piensa como lo hacen aquellos que no temen la complejidad de las ideas: a su manera y con dudas. Pensar, no desde "dentro" de límites, sino "desde" los mismos límites; con un pie adentro y con

el otro afuera, en un incesante y, a la vez, estimulante proceso de búsqueda, adiestrando la mirada para intentar avizorar nuevos paisajes, pero también, como dejó escrito Marcel Proust, para ver los mismos paisajes con otros ojos. Con la elegancia intuitiva de los artesanos, a los que les basta con la noticia que da la luz del sol para saber qué esconden las sombras.

El Excmo. Prof. Dr. D. Jaime Gil Aluja acumula un convoy de libros y artículos seminales, años de paciencia, nobleza, resistencia y trabajo bien hecho. Repasar su ingente obra desplegada a lo largo de más de medio siglo de una forma tan morosa como la que ofrece el tiempo de este proemio es un vano propósito. Aun así, permítanme recordar cuando leí en 1988, en la introducción de su libro "Técnicas operativas de gestión para el tratamiento de la incertidumbre", editado por Hispano Europea, escrito al alimón con el insigne Profesor Arnold Kaufmann algo que entonces, y aún hoy, me hace palanca por dentro: "*Esta obra modesta… tiene como finalidad demostrar que incluso sin poder medir de manera formal o mediante la probabilidad, también se puede aspirar a un comportamiento racional… En lugar de una teoría económica entre otras muchas que existen, propondremos un trabajo mucho más modesto: emplear de la mejor manera posible las informaciones disponibles para construir modelos matemáticos intentando engañarnos lo menos posible...a nosotros mismos*" (A. Kaufmann and J. Gil Aluja, 1987, *13*).

Así, Kaufmann y Gil Aluja aportaron que la teoría de los subconjuntos borrosos "*es una parte de las matemáticas que se halla perfectamente adaptada al tratamiento tanto de lo subjetivo como de lo incierto. Es un intento de recoger un fenómeno tal cual se presenta en la vida real y realizar su tratamiento sin intentar deformarlo para hacerlo preciso y cierto*" (Kaufmann y Gil Aluja, 1986: *18*).

La aceptación de este planteamiento posibilitó colaborar en la tarea de dar *"fin a la antigua dicotomía entre emoción y razón, entre intuición y razonamiento. Estamos hechos de ambos; somos seres complejos fruto de una evolución biológica que eligió el camino de la supervivencia entre los po-*

sibles caminos, que no siempre resultó ser el más recto" (Gil-Aluja, 2012: *69-70*). Esta es la razón última que permite sostener el estudio de la economía desde una perspectiva humanista, esto es, dilucidar desde la premisa de que la economía somos personas, personas de carne y hueso, y no desde la falsa suposición de que somos robots que tomamos decisiones previsibles, estrictamente racionales.

Su experiencia y actividad investigadora y profesional le llevaron a cuestionar las aplicaciones de una matemática surgida de la certeza, ya que las decisiones económicas y empresariales surgen de la conjetura y de la incertidumbre. De hecho, su obra seminal "Elementos para una Teoría de la Decisión en Incertidumbre", dedicada al también Académico Excmo. Dr. D. José María Fernández Pirla (q.e.p.d.) y editada en Boston por Springer en el cambio de milenio, constituye un auténtico parteaguas, que nos faculta a encaramarnos a sus hombros de gigante para "*ver más allá*". Y así, vocablos como relación, asignación, agrupación y ordenación han sobrepasado su mera significación lingüística para convertirse en las claves de bóveda de la nueva economía humanista: la matemática no numérica de la incertidumbre.

Para poder hacernos una idea cabal de la eminencia y relieve de los trabajos de Gil Aluja quizás convendría acudir a una comparación, aunque sea sucinta, en base a un tema fundamental. En nuestro caso, bien pudiera ser el papel de la incertidumbre en la economía, considerada en su doble aspecto de imperativo ontológico y de regla metodológica. Sí, permítanme parafrasear al bardo isabelino, la incertidumbre, esa es la cuestión.

Y quien podría dar merecida cuenta del jalón que suponen sus contribuciones a la ciencia económica, pues nada menos que el más influyente economista del siglo pretérito, el famoso John Maynard Keynes, pues como relata Robert Skidelsky, su mayor biógrafo, "*la economía de Keynes está basada en los problemas de la ignorancia y la incertidumbre*" (Skidelsky, 2013, *406*). De hecho, en su caso, los primeros desarrollos al respecto sobre cómo se deberían comportar las personas ante la incertidumbre se remontan a un artículo

de 1904, que formó parte de su trabajo doctoral en 1907 y aunque ya en 1913 disponía de pruebas de las galeradas de su "Tratado de Probabilidad" (Keynes, 1921), éste no fue publicado hasta agosto de 1921.

La visión de Keynes de la probabilidad como una percepción lógica le permitió formular, entre otros, el concepto de «*probabilidades no numéricas*», estimaciones de intervalos en la toma de decisiones, que proporcionan una base racional para el juicio, relacionándolas con las creencias en lugar de con regularidades empíricas. Asimismo, al objeto de decidir cómo deberíamos actuar, se necesita tener en cuenta dos consideraciones adicionales, que Keynes denominó «*el peso del argumento*» y el «*riesgo moral*».

Personalmente participo de la opinión de que su Tratado de Probabilidad puede verse como una exploración seminal sobre qué es lo que significa comportarse racionalmente bajo condiciones volubles de conocimiento, que van desde la certeza hasta la incertidumbre, de ahí que la teoría de la probabilidad de Keynes le otorga un tono distintivo a su economía.

Pues bien, con todo eso, a lo que ni siquiera se atrevió a vislumbrar Keynes, Gil Aluja no dudo en poner en solfa el "Principio de Tercio Excluso" aristotélico, sugiriendo el nuevo "Principio de la Simultaneidad Gradual", enunciándolo como sigue: "*Una proposición puede ser verdadera y falsa a la vez, a condición de asignar un grado a la verdad y un grado a la falsedad*" (Gil Aluja, 1996, *21*). Hablamos, por tanto, del demiurgo de la Teoría Económica de la Incertidumbre.

Jaime Gil Aluja adrizó así un nuevo paradigma. Un camino nada fácil o cómodo. Pero él siempre ha tenido claro su camino, sin dar nada por hecho, con esa claridad del que sólo encuentra razón, verdad y sentido en la duda. En los cuatro decenios del cambio de siglo ha sido un poco el elefante en la habitación de la economía, algo tan grande que no se ha podido ver. O no se ha querido. A él no le ha importado el azufre de la indiferencia. Braceando en un río de piedras. Sabedor que el clavo que sobresale se lleva más golpes.

Haciendo suya la frase de José Luis Sampedro: "*Conocía a su gente. Sabía cuánto tardan en oír algo distinto por haber estado sometidos secularmente al machaqueo del mismo martillo*" (Sampedro Sáez, 1961, *142*).

Ahora, está adobado de premios, distinciones y medallas: desde Hijo Ilustre de Reus, a la "Clau de Barcelona" o desde las Palmas Académicas y Caballero de Orden Nacional de Francia a la Gran Cruz de Alfonso X "El Sabio". Va para dos décadas dando lustre a la Presidencia de nuestra Real Corporación, siendo Académico de Número de otras 11 academias científicas, mientras que 31 universidades de cuatro continentes lo han investido Doctor Honoris Causa.

La máxima de Don Santiago Ramón y Cajal: "*Vivimos en un país en que el talento científico se desconoce a sí mismo. Deber del maestro es revelarlo y orientarlo"* (Ramón y Cajal, 1917, *577*), le ha llevado a impartir docencia, conferencias y debates en todas las universidades españolas y en muchas otras de los confines del mundo. Ha viajado mucho. Su cuenta de millas del programa de viajero frecuente solo la supera en la ficción cinematográfica George Clooney en la película "Amor sin Escalas" (*Up in the Air*), dirigida por Jason Reitman.

El secreto de su fama como profesor de sabidurías ha estribado en la pasión vivificadora cargada de empatía de sus exposiciones, con una energía pedagógica ejemplar y una solidez insuperable en todos sus constructos. También por estar colmado de una generosidad, incluso cabría pensar que ingenua, con cuantos se le acercaban con o sin pedigrí. Desconozco que exista alguien que a él acudiera y no obtuviera ayuda o estímulos reales.

Para concluir, permítanme recordar que cuando el portentoso escultor Henry Moore falleció en 1986, los periodistas preguntaban a sus vecinos de su misma calle sobre la cotidianidad de su vida, a lo que respondían que se trataba de una persona tan cercana y sencilla que no se podían imaginar que fuera tan importante. Pues bien, para muchos de nosotros, ese ha sido nuestro

privilegio en todos estos años: haber disfrutado de su bonhomía y de su gracia con total naturalidad y sencillez.

En suma, este hombre, con perfil de moneda antigua, es un hombre en su sitio, tranquilo pero poliédrico, cortés y humilde, ético e íntegro, ameno y culto, asertivo y entusiasta, a la par que sencillo y cercano, carismático, con magnetismo natural, sagaz y brillante. Un erudito. Sus ojos le delatan. Nada dogmático, salvo en su corazón culé.

Fundamentalmente bueno, como Antonio Machado exigía del ser humano.

Bibliografía

Kaufmann, A., y Gil-Aluja, J. (1986). Introducción de la teoría de los subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas. Santiago de Compostela: Milladoiro. Accesible en http://www.fuzzyeconomics.com/pdf/01%20borrosos.pdf

Kaufmann, A., y Gil-Aluja, J. (1987). Técnicas operativas de gestión para el tratamiento de la incertidumbre. Barcelona: Hispano Europea. Accesible en http://www.fuzzyeconomics.com/pdf/02%20incertidumbre.pdf

Keynes, J.M. (1921). A Treatise of Probability. London: MacMillan. Acccesible en http://www.gutenberg.org/ebooks/32625

Gil Aluja, J. (1996a). Towards a new paradigm of investment selection in uncertainty. Fuzzy Sets and Systems, 84(2), 187-197. https://doi.org/10.1016/0165-0114(96)00068-1

Gil Aluja, J. (1996b). Lances y desventuras del nuevo paradigma de la teoría de la decisión. En Actas del III Congreso Internacional SIGEF. Buenos Aires. Accesible en https://racef.es/archivos/publicaciones/gil_pp11-32.pdf

Gil Aluja, J. (1999). Elements for a Theory of Decision in Uncertainty. Boston, MA: Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-3011-1

Gil Aluja, J. (2012). Maps of Bounded Rationality: Thinking, fast and slow. Discurso de contestación al realizado por Daniel Kahneman en su ingreso a la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras leído el 14 de junio de 2012. Barcelona: RACEF. Accesible en https://racef.es/archivos/discursos/214_ingreskanheman_web.pdf

Proust, M (1980). En busca del tiempo perdido. Tomo 5. La fugitiva. Madrid: Alianza

Ramón y Cajal, S. (1917). "Recuerdos de mi vida, Tomo II. Historia de mi labor científica". Madrid: Imprenta de Nicolás Moya. Accesible en https://cvc.cervantes.es/ciencia/cajal/cajal_recuerdos/default.htm

Sampedro Sáez, J. L. (1961). "El río que nos lleva" Madrid: Aguilar.

Skidelsky, R (2013) John Maynard Keynes. La biografía definitiva del economista más influyente de nuestro tiempo. Barcelona: RBA.

HUMANISMO ECONÓMICO

Dr. Jaime Gil Aluja
Presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

18 de mayo de 2021

Lo objetivo y lo subjetivo

"Pretium ex re ipsa aestimatum ómnibusque ídem est,
emolumentum ex conditione personae"

"Pretium" y "emolumentum", dos palabras, que respiran, la primera **objetividad**, la segunda **subjetividad.**

Cuando se entra en un supermercado para realizar la compra de una cosa ("re"), se tiene muy en cuenta su precio ("pretium"), que **es el mismo para todos** ("omnibusque ídem est"), pero también se considera la satisfacción, la utilidad, el beneficio que le puede proporcionar a cada uno de los eventuales compradores, normalmente distinto a uno que a otro ("emolumentum ex conditione personae").

Así, pues, la decisión de comprar o no comparar (binariedad); de comprar mucho, bastante, poco, muy poco, …, o nada (borrosidad, "fuzzy") contiene un **grado o nivel** de objetividad y un **grado o nivel** de subjetividad, que no solo varía de una persona a otra, sino incluso en una misma persona según las "circunstancias" que la rodean en cada momento (según el punto de la playa de entropía en el que se encuentra).

Es precisamente el paso de la binariedad a la borrosidad, cuando es posible incorporar la subjetividad en la decisión económica. En el estado actual de la investigación científica, esto solo es posible pasando de la **lógica booleana** a las **lógicas multivalentes** (Lukacievich, Post, Gaugen, Moisil,…).

La binariedad resulta cómoda para la **formalización** de los procesos, pero en cambio convierte la representación formalizada en un relato alejado de la realidad.

Un poeta-filosofo reusense, Joaquín María Bartrina (1850-1880) escribió:

"Amor, deseo, goce, hastío, enojo,
colores son del iris de la vida:
¿quién, mirando el del cielo habrá que mida
dónde acaba el azul y empieza el rojo?" [1]

¡Con cuánta elegancia Bartrina describe la matización del tránsito sin ruptura de una situación a otra!

Hasta aquí todo parece sencillo de aceptar, si no fuera por la costumbre de las mentes investigadoras caducas de ir repitiendo siempre la misma canción. Qué difícil es realizar el esfuerzo de **pensar** por uno mismo. Cuánto cuesta continuar aprendiendo y aplicar lo aprendido. Una vez más asumimos el compromiso de desterrar la pereza mental de nuestras vidas.

Y, sobre todo y lo más importante, ¿por qué no se ha emprendido antes la tarea de incorporar lo subjetivo en los trabajos solventes de investigación en economía?

Pues, simplemente, por la dificultad de **medir** lo subjetivo. La ausencia de una matemática con operadores válidos para formalizar situaciones reales (agregación de elementos heterogéneos, por ejemplo) o bien disponer de operadores capaces de realizar cálculos con números objetivos y subjetivos a la vez, nos ha empujado a nosotros y nuestros equipos a dar un paso adelante. Este primer paso tuvo lugar estableciendo una distinción entre **medida** para lo objetivo y **valuación** para lo subjetivo. Luego, bastó una mirada a las realidades y una reflexión sobre su tratamiento.

---

1 Bartrina, J.M.: "Algo". Ed. Llibreria Central. Barcelona 1935, 10ª edición, pág. 180

En el inicio fue el mecanicismo

Ciencia económica y actividad económica. Dos conceptos, dos realidades que, unidas, pueden marcar una vida.

Quien ha tenido ocasión de transitar simultáneamente en los dos espacios, formal y material, no ha permanecido insensible a los **desajustes** existentes entre ambos, indagando en el porqué de los mismos y buscando el cómo hallar el camino que conduce a la reducción de su distancia y, de ser posible, su desaparición.

Fue al finalizar la licenciatura como alumno de la primera promoción de la Facultad de Ciencias Políticas, Económicas y Comerciales (Sección de Económicas y Comerciales) de la Universidad de Barcelona, el año 1959, cuando inicié mi actividad laboral como "ayudante de clases prácticas" en la Facultad, en los cursos, todos, que se impartían por las tardes en las aulas del Patio de Derecho de la Universidad Central, a la vez que me incorporaba a la empresa "Sociedad Española de Automóviles de Turismo, S.A. (SEAT), en jornada continuada por las mañanas.

La posibilidad de compaginar la actividad docente y la gestión profesional fue, durante aquellos años, una vivencia enriquecedora, que provocó un impacto que ha permanecido vivo a lo largo de toda mi vida: lo que explicaba de Teoría Económica en las tardes, **no** tenía apenas conexión con lo que gestionaba en las mañanas del día siguiente.

Esta disfunción entre teoría y realidad se vio matizada cuando, pocos años después, pasé a impartir las enseñanzas de la entonces llamada "Economía de la Empresa". La disfunción proseguía pero la intensidad era menor.

En las dos únicas universidades públicas en las que entonces se impartían estudios superiores de economía, Madrid y Barcelona, se encargaban de las asignaturas relativas a las enseñanzas empresariales los profesores José Mª Fernández Pirla en Economía de la Empresa, y Mario Pifarré en Contabilidad.

Como ya he recordado en alguna ocasión, las tareas universitarias de ambos siguieron caminos paralelos, aunque trufados de colaboraciones y complicidades.

Procedentes, ambos, del ámbito contable, emprendieron, inicialmente, la ardua tarea de transformar el conjunto de conceptos, técnicas, procesos, métodos y modelos en un todo unitario bajo el nombre de "Teoría Económica de la Contabilidad".

Más tarde, el Dr. Pifarré continuó su labor en la esfera contable, mientras que el Dr.

Fernández Pirla dio el salto a las investigaciones en el campo de la gestión de empresas. Conocimos, así, los primeros estudios que tenían como objetivo, desde esferas diferentes, acercar la actividad académica a las realidades económicas, para así mejorarlas.

El Excmo. Académico Mario Pifarré, fue un avanzado dentro de la Escuela Italiana de la Contabilidad, el Excmo. Académico José Mª Fernández Pirla recurrió en sus tareas investigadoras a la entonces llamada escuela alemana, principalmente. Sus dos obras más importantes sobre la materia: "Introducción a la Economía de la Empresa" y, sobre todo, "Economía y Gestión de la Empresa", constituyeron el mayor monumento a los estudios con tinte científico de las empresas del momento.

Con su saber y su esfuerzo, quisieron y consiguieron modernizar los estudios de gestión, formalizándolos con un lenguaje matemático, desconocido hasta entonces en una España que había sufrido largo tiempo las consecuencias de su propio conflicto interior y del aislamiento castigador por parte de los vencedores de la Segunda Gran Guerra de 1939 a 1945.

El aislamiento al que fue sometido nuestro país, del que luego se fue recuperando con lentitud y grandes esfuerzos, no propiciaba los viajes al exterior, siquiera a la vecina Francia. Las enseñanzas de los Excmos. Académicos José

Mª Fernández Pirla y Mario Pifarré con sus textos y trabajos escritos cubrieron un hueco, entonces muy difícil de llenar.

Aparecen unas tenues luces

"Luego llegaron a España los nuevos enfoques americanos de la Investigación Operativa a través de Francia, sobre todo, de la mano de la gigantesca figura del también académico Ilmo. Dr. Arnold Kaufmann. Pero una cosa sí es cierta, sin José Mª Fernández Pirla y Mario Pifarré, ni ustedes ni quien ahora les habla estaríamos aquí." [2]

Quienes vivieron y hayan sobrevivido a aquellos duros años, recordarán las dificultades con que se encontraban los universitarios cuando deseaban abrir su horizonte intelectual a la actividad científica realizada fuera de nuestras, prácticamente cerradas, fronteras. El sueño de todo joven investigador aún no era llegar a las universidades americanas. Para una familia de clase media, la *Meca* todavía se hallaba en la cercana pero lejana en posibilidades, Francia.

Gracias a una rara conjunción de circunstancias casi imprevisibles, fui de los pocos afortunados, que tuvo la oportunidad de asistir en Grenoble, a un curso sobre "*Methods of Operations Research",* impartido por el profesor Arnold Kaufmann, antes de que saliera a la luz pública su obra, escrita en colaboración con Robert Faure: "Invitation à la Recherche Opérationnelle", publicada en 1962.[3]

Los contactos permanentes a partir de entonces con mi maestro y luego también amigo Kaufmann, fueron de un valor incalculable. Y no solo desde una perspectiva intelectual, especulativa, teórica, sino, también, en cuanto a

2 Gil Aluja, J.: Homenaje póstumo al Excmo. Dr. José Mª Fernández Pirla. Discurso de clausura, RACEF, 20 de mayo de 2021 (Pendiente de publicar).

3 Kaufmann, A. y Faure, R.: "Invitation à la Recherche Opérationnelle". Dunod, París 1962. (Depósito legal 4144, cuarto trimestre 1962).

las posibilidades de utilizar los elementos teóricos y técnicos para dar solución a los problemas que en cada momento planteaba la realidad. Unos problemas vividos en mi calidad de Jefe Superior de la "*Sociedad Española de Automóviles de Turismo S.A.*" (SEAT). Fueron unos años duros, en los que, difícilmente, lograba compatibilizar mi actividad docente con la investigadora.

Alumbramiento de la "Fuzzy Sets Theory"

Fue precisamente mi vocación docente e investigadora la que unos años más tarde, con motivo de la promulgación de una ley de incompatibilidades, tuve que adoptar una decisión: escoger entre el trabajo laboral y un buen salario y la labor universitaria con una retribución muy inferior.

Abandoné el camino empresarial para centrar todos mis esfuerzos en el ámbito de la investigación. Me quedó, sin embargo, de ese período, una inquietud que aparecía, una y otra vez, cuando estaba elaborando un nuevo modelo o caía en mis manos el trabajo de tal o cual investigador: ¿qué posibilidades existían de utilizar aquellos esquemas para dar solución a los problemas económicos y sociales, cada vez más inmersos en un contexto de complejidad e incertidumbre?

No me hallaba muy convencido de la eficacia de los elementos formales existentes, impecables en su estructura interna, pero, según mi entender, alejados de los planteamientos surgidos en el quehacer de empresas e instituciones. Le había trasladado esta reflexión al profesor Arnold Kaufmann en muchas ocasiones con tanta insistencia que él la consideraba "*mi obsesión"*.

Un buen día, cuya fecha no puedo precisar, pero si estaría en el intervalo (1966-1970), recibí su llamada anunciándome textualmente: "Le he enviado por correo un trabajo del profesor Lofti A. Zadeh que creo puede facilitar una solución a **su** problema".

Unos días después recibí la fotocopia del artículo "*Fuzzy Sets"* [4], ejemplar que guardo celosamente, y cuya lectura cambiaría totalmente el enfoque de mis modestos trabajos, a la vez que daba un nuevo sentido a las tareas docentes e investigadoras realizadas hasta entonces.

Mientras tanto, Arnold Kaufmann estaba ultimando el que sería el primer libro conocido por nosotros sobre *Fuzzy Logic* escrito por un solo autor: "Introduction à la théorie des sous-ensembles flous"[5], al que seguirían otros tres volúmenes con el mismo título (1973-1977), después traducidos al español, inglés y ruso.

Cada vez más, se acentuaba el convencimiento de que para avanzar en nuestro objetivo investigador era necesario intensificar nuestras tareas en tres direcciones: docencia, investigación, y organización, sistematización y coordinación de los grupos humanos interesados en esa nueva concepción de los estudios económicos.

En este esperanzador horizonte, tuvimos la fortuna de conseguir, inicialmente, la colaboración entusiasta de jóvenes profesores pertenecientes a las Universidades de Barcelona, Rovira i Virgili y Girona, estas dos últimas encabezadas por los profesores Antonio Terceño y Gloria Barberà en Reus-Tarragona y por el añorado profesor Carlos Cassú y el profesor Joan Carles Ferrer en Girona.

Iniciamos la cruzada de la **docencia** organizando seminarios en universidades y otras instituciones: los primeros impartidos por el profesor Kaufmann, en la propia Universidad de Barcelona; Fundación Abat Oliba y en la sede de la U. B. en Reus que se convertiría después en la Facultad de Economía y Empresa de la Universitat Rovira i Virgili.

---

4 Zadeh, L. A.: "Fuzzy Sets". Information and Control. 8 de junio de 1965, pág. 338-353.

5 Kaufmann, A.: "Introduction à la théorie des sous-ensembles flous". Ed. Masson. París 1973 (ISBN: 2-225-45804-9) Existe una versión española de Ed. CECSA, México 1982 (ISBN: 968-26-0289-1)

Organizamos, posteriormente, seminarios en los que compartimos docencia el profesor Kaufmann y yo mismo, a la vez que extendíamos territorialmente las enseñanzas a otras comunidades españolas; Andalucía, Galicia, País Vasco, Extremadura, Valencia, Castilla-León,… Poco a poco se iban formando grupos de investigación, cuya presencia en congresos nacionales primero e internacionales después, se hacía cada vez más notoria.

Pero nuestro objetivo era más ambicioso: conseguir que en los planes docentes de las universidades existieran asignaturas con contenido "explícitamente" Fuzzy.

Este deseo llegó a ser una realidad en la Universidad de Barcelona, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, bajo las denominaciones siguientes: "Investigación Operativa (métodos y modelos en la incertidumbre)"; "Técnicas Operativas de Gestión en la Incertidumbre"; "Inversiones en la incertidumbre"; "Dirección Financiera II (análisis financiero en la incertidumbre)" y "Creatividad en la empresa".

Los primeros resultados

La impartición de estas materias dio lugar, más tarde, a la elaboración de Tesis Doctorales que merecieron, siempre, la más alta consideración por los respectivos tribunales que las juzgaron.

Me permito citar, a título de ejemplo: "La gestión financiera en la incertidumbre. Del expertizaje singular a los R+ expertones" (Ana Mª Gil Lafuente 1992); "La gestión comercial: toma de decisiones en un entorno de incertidumbre" (Jordi Bachs Ferrer 1993); "Determinación de la incertidumbre inherente a las operaciones comerciales con Latinoamérica en base a la teoría de los subconjuntos borrosos" (Ricardo Onses 1994); "Instrumentos para el análisis de operaciones financieras con datos inciertos" (Antoni Terceño 1995); "Marketing numérico y no numérico de la incertidumbre" (Jaime Gil Lafuente 1996); "Las expectativas de los empresarios agrícolas sobre el precio de las materias

primas como base de un modelo de optimización mediantes técnicas Fuzzy Sets en la programación" (Vicente Sanjosé Mitjans 1997); "Adaptación de las agencias de viajes a un entorno digital mediante la implementación de la teoría de afinidades" (Jordi Oller Nogués 2000); "Las lógicas multivalentes en la gestión de empresas con productos de alto riesgo" (Mari Carmen Sanahuja Pi 2004).

Todas estas tesis doctorales forman parte del conjunto de trabajos que tuve la oportunidad de dirigir para la consecución del más alto grado académico que concede la universidad española, en los últimos años de actividad en la Universidad de Barcelona.

Posteriormente otros profesores se han unido a nuestro empeño. La calidad, dedicación y entusiasmo del profesorado en su tarea docente hace augurar un futuro esplendoroso para la transmisión y conocimiento de esta "nueva" concepción de los estudios económicos, sustentada en la genial idea de Lofti Zadeh.

La docencia constituye, casi siempre, la antesala de la investigación. Y, en este campo, la colaboración resulta imprescindible si se quiere avanzar con paso firme. En un principio, los trabajos en el campo económico llevaban siempre el nombre de A. Kaufmann seguido del de J. Gil-Aluja. Poco a poco fueron apareciendo valiosos trabajos debidos a la pluma de, casi siempre, jóvenes profesores universitarios.

Desde una perspectiva global, las aportaciones a las investigaciones económicas se centraron en la sustitución de los viejos elementos mecanicistas por los nuevos operadores creados en base a las lógicas multivalentes inspirados en la Fuzzy Logic.

Esto obligaba a un replanteamiento conceptual y metodológico de las bases mismas en la que se asentaban los instrumentos utilizados habitualmente para el tratamiento de las realidades económicas en un contexto caracterizado por un alto grado de incertidumbre. A partir de ahí, se desarrollaron un conjunto más o menos armónico de métodos y modelos.

Un nuevo principio para el tránsito al humanismo

La ciencia económica, desde sus primeras manifestaciones, ha sido tributaria de los hallazgos de la física. La admiración por los mecanismos que guiaron su metodología era, y continua siendo, objeto de transposición de sus estructuras lógicas al ámbito de las ciencias sociales y, en especial, a la ciencia económica.

La seguridad que proporciona la certeza constituye el mayor atractivo para un investigador, siempre en alerta ante la duda sobre la validez de sus potenciales hallazgos.

Y en este contexto, ¿Quién dudaría de la validez de **un principio bimilenario** que avala y da cobertura a esta seguridad?, ¿Quién se atrevería a poner en cuestión el principio del tercio excluso, "tertium non datur"?, ¿ese principio según el cual una proposición o es verdadera o el falsa, pero no puede ser verdadera y falsa a la vez?

Pero es que, además, la realidad en diversos campos de la actividad científica ha demostrado, una y otra vez, la utilidad y adecuabilidad de este principio.

Ahora bien ¿siempre? ¿También en el ámbito de las ciencias sociales? ¿Allí donde el humano se erige en protagonista (solo o en comunidad con otros humanos) de las "conexiones "con otros humanos o grupos humanos?

La lógica booleana y, en otro orden de ideas, la matemática binaria, han estado alcanzando el cenit en su apreciación.

Veamos unas frases muy habituales: "una comida me gusta o no me gusta", "un joven es alto o no es alto", "una familia es rica o no es rica", "un deportista es negro o no es negro", ….

Sin embargo, estas percepciones de la realidad solo expresan de manera burda, imprecisa y simplificada los gustos, la altura, la riqueza o el color de una persona o familia.

Por qué. ¿En qué punto se pasa de gustarme a no gustarme la comida hasta llegar a rechazarla? ¿En qué altura se deja de ser alto para pasar a ser bajo? ¿A partir de los 1m 80 cm? Si así fuera, quien mida 1m 80cm es alto mientras quien "solo" llegue al 1m 79cm es bajo. Yo no veo diferencia entre uno y otro. Lo que sucede es que una persona que es muy alta es también muy poco baja; una familia que es muy rica es también muy poco pobre; un deportista que es muy negro es también muy poco blanco.

En definitiva, debemos aceptar que un ciudadano **posee una cualidad y también su contraria**, a condición de que se precise que las posee una y otra en un **grado o nivel** distinto, habitualmente.

En economía no jugamos con mecanismos metálicos y las normas morales o legales que rigen nuestra convivencia no son susceptibles de interpretación única. Permiten, como dicen los franceses: "nuances" (matices).

Los trabajos de Lofti Zadeh nos permitieron bucear en las raíces mismas de la estructura del pensamiento económico. Cada vez estábamos convencidos de la incapacidad del "principio del tercio excluso" para sostener, sólidamente, razonamientos válidos para el estudio de fenómenos económicos complejos.

Este convencimiento me llevó mucho más tarde, en 1996, a enunciar en el Congreso SIGEF de Buenos Aires el "Principio de simultaneidad gradual"[6] de la siguiente manera: "toda proposición es a la vez verdadera y falsa, a condición de asignar un grado o nivel a su verdad y un grado o nivel a su falsedad".

6 Gil Aluja, J.: "Lances y desventuras del paradigma de la teoría de la decisión". Proceedings del III Congreso SIGEF, Buenos Aires, 11-13 de noviembre de 1996.

Este principio ha constituido el punto de arranque para la transición desde una **ciencia económica mecanicista** a una **ciencia económica humanista.**

A partir de él, la concepción de nuevos operadores lógicos y recuperación y adaptación de otros existentes ha permitido elaborar importantes elementos para el tratamiento de los componentes de subjetividad inherentes a los problemas económicos complejos.

Los **modelos y algoritmos** que hemos elaborado, posteriormente, han permitido interesantes resultados en el tratamiento de los problemas reales de la sociedad actual, en donde las decisiones se enfrentan a inéditos retos cargados de alta complejidad.

Andadura hacia una ciencia económica humanista

Los primeros trabajos realizados salieron a la luz pública, por una parte con la participación en Congresos, tanto españoles como internacionales defendiendo, a veces no sin cierta dificultad, postulados que partían de los hallazgos de Lofti Zadeh: ¡qué difícil resulta, todavía hoy, remover las conciencias de quienes ostentan la "verdad" de la ciencia heredada!

Poco a poco se fueron uniendo compañeros universitarios, atraídos por las posibilidades de los nuevos esquemas ante los rápidos e imprevisibles cambios de los sistemas económicos, personas que, además, pertenecían a las más diversas escuelas de economía.

Ante la demanda creciente para impartir cursos y seminarios se multiplicaron mis viajes a centros de enseñanza e investigación de los cinco continentes. Individualmente o junto con Arnold Kaufmann, llegamos a viajar a 52 países diferentes, intentando dejar en ellos unas semillas para la realización de futuros trabajos.

En no pocos de ellos, la semilla germinó en forma de grupo de investigación que, aún hoy, siguen engrosando con la ciencia económica con valiosas aportaciones. De otros, desconocemos los avatares sobre su misma existencia.

Son muchos los recuerdos que siguen almacenados en nuestra memoria. En estos últimos días el Excmo. Académico Dr. Enrique López me ha recordado uno de ellos que juntos vivimos en una de nuestras "aventuras" académicas.

En la primera semana de septiembre de 1992, nos hallábamos en Trabzon (antigua Trebisonda) para participar como invitados para impartir una conferencia, "Investment decisions in a context of uncertainty", en el II Congreso Internacional de la Unión Balcánica para los Sistemas Fuzzy e Inteligencia Artificial, BUFSA, que tenían lugar en la Universidad de Karadeniz.

Al término de una de las jornadas nos fuimos a dar un paseo por la ciudad y recalamos en la terraza de un bar con vistas a una playa del Mar Negro.

Las conversaciones se centraban, como era lógico, en el temario del Congreso y me correspondió contestar en francés algunas preguntas sobre las nuevas aportaciones con utilización de elementos de Inteligencia Artificial.

Al cabo de un momento me percaté que se había añadido un nuevo miembro al auditorio que, de pie y con el mandil puesto, seguía absorto mis explicaciones.

Llegó el que debía ser el dueño del negocio quien a cierta distancia, le conminaba, reiteradamente, a servir a otras mesas.

La situación devino tensa, hasta el punto en que el camarero se deshizo del mandil y se lo entrego a su jefe diciendo: "Yo ejerzo de camarero pero soy estudiante y pronto seré matemático". "Nunca había oído hablar de estos temas y no puedo desperdiciar esta oportunidad, que para mí es única".

Le invité a sentarse con nosotros y a tomar una bebida. “Coca-Cola” dijo.

Proporcionamos a este ya excamarero las informaciones y textos del Congreso, así como las referencias que pensamos podrían serle de utilidad.

Su ansia de **conocimiento** le había llevado a tomar, quizás, una de la decisiones más importantes de su vida. Y esta era binaria: “renunciar hoy a una vida mejor para buscar para mañana la realización de un sueño”.

Creo que este sueño se convirtió en realidad para aquel **camarero forzoso**.

Mis últimas noticias sobre él se remontan a los inicio de este siglo, cuando fui informado que se hallaba en Canadá ejerciendo como reputado profesor en una de las universidades de aquel país norteamericano.

Del éxito que alcanzaron los trabajos iniciales de Lofti Zadeh cuando se utilizaban en el campo económico son prueba irrefutable los siguientes datos: he participado en el Consejo Editorial y Científico de 19 revistas de economía y he formado parte de 111 Comités Científicos y de Organización de Congresos, presidiendo 49 de ellos.

Sería prolijo enumerar los más de 200 trabajos publicados en revistas científicas y proceedings de congresos y conferencias en aquel largo periodo. En la página web de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España: www.racef.es , se puede consultar un extenso “Curriculum Vitae”. Sí desearíamos dedicar unos párrafos a la elaboración y publicación del primer y último libro, elaborados y publicados entonces en formato de libro.

El primer libro sobre *management* en que se utilizan los fuzzy sets fue editado en lengua española en el año 1986 bajo el título: “Introducción de la teoría de los subconjuntos borrosos a la gestión de la empresa”[7] con la firma

7 Kaufmann, A. y Gil Aluja, J.: “Introducción de la teoría de los subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas”. Ed. Milladoiro, Santiago de Compostela, 1986 (ISBN: 84-398-7630-0)

de A. Kaufmann y J. Gil Aluja, luego traducido a varios idiomas, entre ellos el ruso. (ISBN: 5-339-00920- 3) A este trabajo y con la autoría de ambos le siguieron otros 8 libros, el último de los cuales: "Grafos neuronales para la economía y gestión de empresas"[8] salió a la luz pública, en 1995, casi un año después del fallecimiento del profesor Arnold Kaufmann.

Como solíamos hacer, después de acordar la realización de un trabajo, repartíamos las tareas a elaborar por uno y otro, de una manera "flexible" y a medida que teníamos una parte (corta o extensa) finalizada nos la hacíamos llegar para hacer sugerencias o comentarios, etc… Él implacablemente por ordenador, yo escrito de manera manual, como ha sido siempre mi costumbre. Eso sí, con muy buena letra. Todavía hoy conservo todos los originales de nuestros 9 libros.

En este último proyecto conjunto hacíamos lo mismo cuando sobrevino el fallecimiento de mi maestro.

Tras petición a su hijo, el cirujano Dr. Kaufmann, emprendí la tarea de terminar nuestro último trabajo conjunto. Ha tenido un notable éxito que debe serle atribuido a él, si hubiera algún error solo a mi debe serme imputado.

Unos meses antes de su adiós, el Profesor Kaufmann me hizo llegar una carta manuscrita que, con fecha 2 de abril de 1994, había hecho pública. La misiva iba dirigida a los profesores e investigadores españoles.

En ella exponía nuestro encuentro inicial siendo yo, todavía, un alumno de la Universidad de Barcelona, asistente en alguno de sus seminarios, mis primeras colaboraciones con él desde 1979, la publicación conjunta hasta la fecha de la carta de 8 obras importantes y numerosos artículos, así como la presentación de seminarios a nivel internacional. También citaba que bajo mi dirección se habían formado grupos de trabajo, resaltando la importancia de los resultados obtenidos.

8 Kaufmann, A. y Gil Aluja, J.: "Grafos neuronales para la economía y gestión de empresas". Ed. Pirámide, Madrid 1995. (ISBN: 84-318-0917-3)

La últimas palabras de su escrito, repletas de amistad y generosidad, eran las siguientes: "Je tiens à le faire savoir publiquement et presenter ma reconaissance envers un savant qui a apporté et apportera encore beaucoup pour le developpement de la science en son pays et à l'echelle mondiale". (Anexo I).

Nunca llegué a saber cuál fue el motivo que le impulsó a escribir y hacer pública esta carta, que guardo celosamente como uno de mis preciados tesoros. Lo que sí sé, es que el Prof. Kaufmann se encuentra en un lugar del azul infinito desde el que inspira mi actividad científica, en espera del próximo y definitivo encuentro.

En los últimos años de la vida del profesor Kaufmann habíamos incorporado a nuestro equipo de trabajo a dos brillantes y jóvenes profesores: Antonio Terceño Gómez de la Universidad Rovira i Virgili, quien se unió a nosotros en la elaboración del trabajo "Matemática para la economía y la gestión de empresas"[9] (1994) y Ana Mª Gil Lafuente con la que elaboramos la celebrada obra "La creatividad en la gestión de las empresas"[10] (1994), con posteriores traducciones a varios idiomas. Pretendíamos, con ello, iniciar nuestro relevo para asegurar el futuro de nuestra "escuela", como así está sucediendo.

Estas primeras incorporaciones al estudio de la complejidad económica continuaron y se ampliaron después.

Fue curioso constatar que uno de los campos de estudio que más popularidad alcanzó en aquellos años fue el de la gestión económico-financiera del deporte.

---

9 Kaufmann, A., Gil Aluja, J. y Terceño, A.: "Matemáticas para la economía y gestión de empresas". Ed. Foro científico. Barcelona 1994 (ISBN: 84-88725-02-7)

10 Kaufmann, A., Gil Aluja, J. y Gil Lafuente, A.M.: "La creatividad en la gestión de las empresas". Ed. Pirámide, Madrid, 1994 (ISBN: 84-368-0800-2)

Quizás no sea ajeno a este fenómeno mí gestión económica al frente del F.C. Barcelona de futbol durante los 14 años en los que presidí la Comisión Económico-Estatutaria del Club (1988-2002), cuyas finanzas pasaron de un déficit estructural a un floreciente superávit que permitió saneadas inversiones.

La noticia del cambio saludable del Barça corrió como un reguero de pólvora por los despachos de los principales clubes deportivos de Europa. La revista, muy popular en Francia, "Capital" envió un periodista a Barcelona para indagar las causas de tan raro fenómeno. En marzo de 1995 apareció un artículo en su número mensual 42 en el que daba cuenta de algunos detalles que daban una "cierta" idea de las actividades desarrolladas[11]. Pero no pudo hacer mención alguna del hecho que detrás de esas actividades se encontraba un algoritmo humanista. (Anexo II).

Unos años después, en 1999, con motivo del centenario de la creación del Barça las universidades catalanas rindieron un homenaje al club con la publicación de un libro que recogía los trabajos de un investigador escogido de cada Universidad[12]. En representación de la Universidad de Barcelona se publicó un artículo del Dr. Jaime Gil Lafuente que descubría uno de los aspectos del cambio en la buena gestión del Barça: el algoritmo para el fichaje de jugadores.

En este ámbito de estudio, el profesor Jaime Gil Lafuente autor del trabajo "L'optimització del fitxatge d'un esportista en l'àmbit de la incertesa[13]", había publicado una importante obra, después de su celebrado libro "Marketing para el nuevo milenio. Nuevas técnicas para la gestión comercial en la

11 Grasset, Loïc: "F.C. Barcelone, le club de foot le plus rentable du monde". Capital nº 42, marzo 1995, pág. 44-45.

12 Gil Aluja, J. (Ed.): "Les universitats en el centenari del Futbol Club Barcelona". Ed. Milladoiro. Santiago de Compostela, 1999. (ISBN: 84-1229-0-4)

13 Gil Lafuente, J.: "L'optimització del fitxatge d'un esportista en l'àmbit de la incerteza", en l'obra: "Les universitats en el centenari del Futbol Club Barcelona". Ed. Milladoiro. Santiago de Compostela, 1999, págs. 3-53 (ISBN: 94-931-229-0-4)

incertidumbre"[14], primer libro publicado sobre *Fuzzy Marketing* (1997), nos referimos a: "Algoritmos para la excelencia. Claves para el éxito en la gestión deportiva"[15]. Esta obra le valió a su autor ser considerado como uno de los mejores especialistas del mundo en economía del deporte (ver Universidad de Estrasburgo).

Inicio de una nueva etapa

La súbita desaparición de Kaufmann (1911-1994) exigió cambios en los equipos de trabajo, así como una reestructuración de las numerosas tutorías de otros equipos. Para mí, personalmente, significaba continuar capitaneando, pero ahora en solitario, las tareas que desde hacía tantos años realizábamos conjuntamente.

Desde su fallecimiento (1994) he publicado cinco libros de contenido económico: "La gestión interactiva de los recursos humanos en la incertidumbre"[16] (1996); "Invertir en la incertidumbre"[17] (1997); "Elements for a Theory of Decision in Uncertainty"[18] (1999) y la "Introducción a la teoría de la incertidumbre en la gestión de empresas"[19] (2002)

---

14 Gil Lafuente, J.: "Marketing para el nuevo milenio. Nuevas técnicas para la gestión comercial en la incertidumbre". Ed. Pirámide, Madrid, 1997. (ISBN: 84-368-1088-0)

15 Gil Lafuente, J.: "Algoritmos para la excelencia. Claves para el éxito en la gestión deportiva". Ed. Milladoiro, Vigo 2002 (ISBN: 84-93-1229-3-9)

16 Gil Aluja, J.: "La gestión interactiva de los recursos humanos en la incertidumbre". Ed. Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid, 1996. (ISBN: 84-8004-199-4) Existe versión inglesa de Kluwer Academic Publishers 1996 (ISBN: 0-7923-4886-9)

17 Gil Aluja, J.: "Invertir en la incertidumbre" Ed. Pirámide, Madrid 1997. (ISBN: 84-368-1123-7) Existe versión inglesa de Kluwer Academic Publishers 1999 (ISBN: 0-7923-4886-9)

18 Gil Aluja, J.: "Elementos para una teoría de la decisión en la incertidumbre" Ed. Milladoiro Vigo 1999 (ISBN: 84-605-9437-8) Versión Española del texto original en inglés autorizada por Kluwer Academic Publishers. Dordrecht-Boston-London 1999 (ISBN: 0-7923-5987-9)

19 Gil Aluja, J.: "Introducción a la teoría de la incertidumbre en la gestión de empresas". Ed. Milladoiro, Vigo 2002. (ISBN: 84-931-2294-7). Existe versión inglesa con el título: "Fuzzy Sets in the Management of Uncertainty". Ed. Springer-Verlag. Berlín, Heidelberg, Nueva York (ISBN: 3-540-20341-9)

Una obra publicada en español: "Algoritmos para el tratamiento de fenómenos económicos complejos. Bases, desarrollos y aplicaciones"[20] (2007), realizada conjuntamente con la profesora Ana Mª Gil Lafuente, fue posteriormente publicada en el año 2012 en Ed. Springer con el título "Towards and Advanced Modelling of Complex Economic Phenomena".

A lo largo de tantos años las comunidades académicas y universitarias han querido reconocer nuestra labor realizada en el ámbito de la economía y la gestión. Así hemos sido honrados con 31 doctorados "Honoris Causa" por **universidades públicas** de cuatro continentes y nos han sido abiertas las puertas de 11 Academias Científicas. En una de ellas la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España, fui elegido Presidente en 2002, cargo que continuo ostentando en la actualidad.

Desde el trabajo publicado en 1986, en forma de libro, hemos ido incorporando día tras día los Fuzzy Sets de Lofti Zadeh en el análisis y tratamiento de los problemas sociales y económicos. Y no siempre sin dificultades por la falta de conceptos claros y la necesidad de elaborar y utilizar nociones adaptables a las nuevas vías del conocimiento.

La imagen de playa de entropía

Hace ya más de medio siglo que Lofti A. Zadeh publicó su fundamental trabajo "Fuzzy Sets". A pesar del tiempo trascurrido, el mensaje que contiene sigue vivo y, lo más importante quizás, sigue siendo útil para despertar conciencias dormidas, y para iluminar nuevas rutas hacia un mejor conocimiento de los fenómenos físicos, biológicos y sociales, sobre todo para quienes, como nosotros, hemos dedicado 60 años de nuestra vida a intentar comprender, explicar y tratar adecuadamente la complejidad de las realidades económicas.

20 Gil Aluja, J. y Gil Lafuente, A.M.: "Algoritmos para el tratamiento de fenómenos económicos complejos". Ed. Universitaria Ramón Areces, Madrid, 2007 (ISBN: 84-8004-787-6) La Versión inglesa tiene el ISBN: 978-3-942-24812-2.

Como reiteradamente hemos señalado, el campo de investigación de las ciencias sociales y en especial el de la economía, ha heredado de las generaciones que nos han precedido, la utilización de **tratamientos mecanicistas** para dar solución a nuestros problemas. El "Principio del tercio excluso" y la consecuente binariedad inundan los trabajos de índole mecanicista mediante unas informaciones que tratadas de otra manera pasarían a tener un extraordinario valor.

La incorporación del concepto de "grado" o si se quiere de "nivel" y la posibilidad de expresarlo numéricamente ha significado un paso de gigante para el progreso de nuestras investigaciones.

No olvidemos que cualquier realidad, sea física o mental, se manifiesta en un **grado o nivel**. Incluso las más radicales desde el punto de vista económico, o populistas desde un posicionamiento político, la poseen, aunque se hallen situados en los extremos del intervalo en que puede moverse el grado o nivel. Esta incontrovertible afirmación hace que, también esos casos particulares pueden ser contemplados por las lógicas multivalentes.

Pero, ¿cómo representar esta idea de manera que sea posible su tratamiento en las investigaciones económicas?

Mi carácter vitalmente mediterráneo, sureño en nuestra querida Europa, me llevó a contemplar la necesidad de crear un nuevo concepto que debía devenir popular en el ámbito académico, como así fue. Acuñé la imagen de **"Playa de entropía".**

La unión de las palabras playa y entropía podrían representar bien **la imagen** de cuanto deseábamos expresar: un **espacio** claro y limpio con dos extremos entre los que pueden transitar nuestros pensamientos, y una **idea de orden y desorden** de los pensamientos humanos. La entropía se consideraba, entonces, como valuación del desorden.

Los humanos nos paseamos a lo largo de nuestra existencia por una playa de entropía, desplazándonos de un lado para otro de manera continuada. Es decir: nuestros pensamientos, nuestras ideas se sienten y se pueden expresar, en todo instante, a un grado o nivel distinto.

Este cambio de pasar de la binariedad a la multivalencia, de gran alcance, ha obligado a modificaciones metodológicas de envergadura, que abarcan desde la definición de nuevos conceptos y operadores hasta el diseño de técnicas, que cada vez estamos convencidos serán adaptables a la nueva concepción de una ciencia económica humanista.

La matemática no numérica de la incertidumbre

Con la idea de playa de entropía se añade una nueva luz en el camino hacia una ciencia económica humanista. De hecho, el humanismo aparecía cada vez con más frecuencia en nuestros trabajos, quizás de manera más implícita que explícitamente, pero allí estaba.

Pero fue en la ya citada obra "Elements for a Theory of Decision in Uncertainty"[21] en donde, a nuestro entender, se llega a un estadio de no retorno, al abrirse las luces que iluminan el futuro de las investigaciones humanistas en economía: las de la matemática no numérica de la incertidumbre.

En efecto, hasta aquel momento, el tratamiento de los problemas económicos en un contexto de incertidumbre y subjetividad, eran abordados con la utilización de un tipo de subconjunto borroso cuyo referencial estaba formado por números reales, es decir, mediante **números borrosos.**

Fue la primera gran explosión que dio lugar a la llamada "Nueva Teoría de la Incertidumbre". Los resultados fueron espectaculares, recorrieron los

21 Gil Aluja, J.: "Elements for a Theory of Decision in Uncertainty" Kluwer Academic Publishers. Dordrecht-Boston-London 1999 (ISBN: 0-7923-5987-9)

cinco continentes, dando solución a numerosos problemas, antes irresolubles científicamente.

Sin embargo, no nos sentíamos completamente satisfechos con lo que habíamos hallado, por cuanto quedaban esferas del conocimiento con soluciones poco eficaces, principalmente por la amplitud del intervalo en que podían encontrase las soluciones alcanzadas.

Evidentemente, en incertidumbre, resulta difícil, cuando no imposible obtener soluciones exactas, con valores precisos. Pero tampoco tiene utilidad para la adopción de decisiones, saber que una magnitud económica (beneficio, coste, …) se encontrará, en el futuro, entre dos cotas muy distantes la una de la otra. En la incertidumbre no se busca para conseguir el éxito lo imposible, **acertar de manera precisa**, basta con **equivocarse poco**.

Y en base a esta idea, pensamos que quizás podría ser interesante busca la manera de adoptar decisiones sin que el concepto de número fuera esencial. Los números serían entonces unos símbolos utilizables como otros se emplean en las matemáticas que nos han enseñado: letras latinas, griegas, cirílicas, …, no susceptibles de ser utilizadas con operadores de la matemática de la certeza y en la del azar.

En este intento, encontramos unos conceptos que, debidamente formulados, podían resolver cualquiera de los problemas económicos y sociales que se pudieran plantear. Estos conceptos son: **relación, agrupación, asignación y ordenación**.

La tarea inmediata que se presentaba ante nuestros ojos era la de hallar unos operadores no numéricos asumibles y eficaces para lograr el objetivo buscado. Así se adoptaron: el operador de distancias, el operador de composición o convolución max-min, … Los resultados de estos hallazgos fueron vertidos en la obra publicada por Kluwer que acabamos de citar.

En ella, se expone nuestro trabajo en el que, a partir de las definiciones de estos cuatro conceptos generales se exponen los operadores a utilizar en cada uno de ellos, recorriendo por los senderos conocidos, tales como la pretopología, generalización de la topología, la teoría de grafos, la teoría reticular y otros aspectos que conforman los estudios combinatorios. Veamos de manera breve el sentido de estos conceptos:

1.- Relación[22]: los estudios que habitualmente tratan los problemas relacionales tienen su base en la lógica booleana, con la existencia o no de una relación. El tránsito de pasar de la existencia de una relación a establecer el nivel o grado de la misma nos aconsejó recurrir a las lógicas multivalentes. La relación o matriz borrosa adquiere entonces el mayor protagonismo.

2.- Asignación[23]: el planteamiento del problema de asignación parte de la existencia de tres conjuntos finitos de objetos físicos o mentales. El primero comprende los elementos a asignar, el segundo los elementos que reciben la asignación y el tercero los criterios en base a los cuales tienen lugar la adscripción de los primeros a los segundos.

3.- Agrupación:[24] los procesos de agrupación o formación de grupos cuyos elementos son homogéneos entre sí, forman un conglomerado de elementos que en forma matricial son tratados a partir de la noción de afinidad, ya utilizada en trabajos anteriores, junto con el añorado profesor Arnold Kaufmann. El tránsito de las relaciones de semejanza a las relaciones de similitud, es básico en el proceso de agrupación.

22 Gil Aluja, J.: "Elements for a Theory of Decision in Uncertainty" Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, Londres, 1999, pág. 33-123 (ISBN: 0-7923-5987-9)

23 Gil Aluja, J.: "Elements for a Theory of Decision in Uncertainty" Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, Londres, 1999, pág. 125-181 (ISBN: 0-7923-5987-9)

24 Gil Aluja, J.: "Elements for a Theory of Decision in Uncertainty" Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, Londres, 1999, pág. 184-263 (ISBN: 0-7923-5987-9)

4.- Ordenación[25]: el concepto de orden asume en la matemática no numérica de la incertidumbre el protagonismo que en el campo numérico tienen técnicas tales como las que propician la maximización de la productividad, utilidad, rentabilidad, economicidad, para solo hablar de algunas de ellas. Para el desenvolvimiento de los procedimientos de ordenación, recurrimos, con frecuencia, a la presentación de las informaciones disponibles mediante la teoría de grafos. Son de utilidad a este respecto el concepto de "grafo no fuertemente conexo" y el de camino elemental de un grafo, entre otros.

El humanismo en las nuevas teorías no numéricas

Relación, asignación, agrupación y ordenación son vocablos que, con la matemática no numérica de la incertidumbre, han sobrepasado su mera significación lingüística para devenir elementos básicos de la nueva economía humanista.

De esta actividad investigadora han nacido nuevas teorías y ha tenido lugar la generalización de otras existentes pero, sobre todo se ha alumbrado la llamada "matemática no numérica" de la incertidumbre.

A.- La teoría de los efectos olvidados[26]. Nace a partir de una idea de Ramón LLull (1235-1315) y tiene su soporte en el concepto y estructuras de la **relación**. A partir de un conjunto de relaciones de causalidad entre los elementos de un conjunto entre sí, de los elementos de otro conjunto también entre sí y de los elementos del primer conjunto con los del segundo, se forma una red global de relaciones tan grande que es prácticamente imposible que no se produzcan olvidos. Mediante algoritmos basados en esta teoría se recuperan todos los efectos de segunda y generaciones posteriores, sin error ni omisión.

25 Gil Aluja, J.: "Elements for a Theory of Decision in Uncertainty" Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, Londres, 1999, pág. 265-338 (ISBN: 0-7923-5987-9)

26 Kaufmann, A. y Gil Aluja, J.: "Modelos para la investigación de efectos olvidados" Ed. Milladoiro, Vigo, 1988 (ISBN: 84-404-3657-2). Existe versión rusa de 1993 (ISBN: 5-339-01026-3)

No existen efectos olvidados.

B.- La teoría de la afinidades constituye una construcción en forma de teoría de las relaciones de similitud, las cuales permiten ser formalizadas a través de matrices rectangulares y ser representadas mediante estructuras reticulares.

C.- La teoría de los expertones, tiene como antecedente próximo una obra que publicamos en 1993 junto con el profesor Kaufmann[27]. Pretendíamos con este trabajo dar una solución al problema de la subjetividad en las opiniones emitidas por los expertos. La obra lleva incorporados unos nuevos elementos teóricos y técnicos que han permitido, después, un cambio profundo en el tratamiento de los problemas de agregación. La teoría formulada posteriormente ha abierto las puertas a la solución del viejo problema del mantenimiento de todas las informaciones de que inicialmente se dispone hasta el final del proceso, a la vez que permite realizar operaciones no lineales con los datos agregados.

En los últimos años hemos dedicado nuestros esfuerzos en dar una buena solución al difícil problema de incorporar el pensamiento humanista en economía, a pesar de la dificultad que significaba remover y sustituir los conocimientos económicos existentes con su "concepción geométrica" y su mecanicismo. Gracias a la flexibilidad y adaptabilidad de los Fuzzy Sets hemos avanzado en nuestro propósito de incorporar a los estudios de gestión la **idea darwiniana** con sus componentes de asimetría e irreversibilidad.

La diferencia realizada por Ilya Prigogine[28] entre estructura de equilibrio y estructura disipativa, con su actividad generadora de entropía, ha permitido vislumbrar nuevas posibilidades de desarrollar elementos susceptibles de comprender mejor la complejidad de las relaciones económicas.

27 Kaufmann, A. y Gil Aluja, J.: "Técnicas especiales para la gestión de expertos". Ed. Milladoiro, Vigo, 1999 (ISBN: 84-404-3657-2)

28 Prigogine, Ilya: "La fin des certitudes". Versión española con el título "El fin de las certidumbres". Ed. Taurus, Buenos Aires 1997. (ISBN:84-306-0025-6)

Una estructura orgánica para la investigación humanista

La dispersión geográfica, pero también ideológica en sentido académico, de todos, personas y grupos, que se iban incorporando a nuestras propuestas de docencia e investigación Fuzzy recomendaba la creación de una estructura organizativa. Creíamos que, con ella, se podrían canalizar con éxito nuestros trabajos y dar oportunidades a los investigadores deseosos de iniciar un nuevo y prometedor recorrido científico.

Después de las pertinentes gestiones y dadas las posibilidades de aquellos momentos, adoptamos la decisión de establecer un centro y una sede de nuestras actividades en la ciudad de Reus, en donde, ahora, se halla ubicada la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Rovira i Virgili.

La cobertura jurídica de las tareas académicas vendría dada por dos instituciones: **una asociación** que adoptó el nombre de SIGEF (sociedad internacional de gestión y económica fuzzy) y **una fundación** FEGI (fundación para el estudio de la gestión en la incertidumbre), cuyo cometido principal consistiría en recabar y canalizar medios financieros para subvenir a las necesidades de SIGEF, a la vez que concedería periódicamente un premio para honrar a los investigadores del ámbito de la economía y gestión de la incertidumbre.

En abril de 1994, se creó la asociación y la fundación, y en la misma ciudad en que tenían su sede, Reus, los días 16-18 de noviembre de 1994 tuvo lugar el I Congreso Internacional de Gestión y Economía Fuzzy. A este congreso le han ido siguiendo, año tras año, de manera ininterrumpida los congresos en distintas ciudades europeas y americanas.

Se creó, asimismo, en el año 1994, una revista, de periodicidad trimestral, destinada a recoger trabajos científicos, que tomo el nombre de "Fuzzy Economic Review". Esta publicación sigue hoy la tarea de dar a conocer los trabajos considerados de calidad entre los que utilizan elementos Fuzzy Logic

destinados a proporcionar vías de solución a los problemas que en cada momento preocupan a los responsables de la economía y la gestión, tanto en el ámbito micro como macroeconómico.

La fundación FEGI, por su parte, también continúa realizando su labor de alentar y alimentar las actividades de la asociación. Y ello, con independencia de los avatares propios, la falta de una eficaz política de investigación por parte de los gobiernos y las consecuencias sociales y económicas de la pandemia.

En el año 1994, en que falleció el profesor Arnold Kaufmann la fundación FEGI acordó, por unanimidad, instituir el Premio Kaufmann para recompensar a aquellos científicos que destacaran por sus investigaciones en el ámbito de estudio de los sistemas económicos con la utilización de la *Fuzzy Logic*.

Se encargó el diseño de una medalla que sería fundida en oro, al escultor **Josep Mª Subirachs**, autor de la fachada de la Pasión del Templo Expiatorio de la Sagrada Familia de Antonio Gaudí. Subirachs aceptó el encargo y diseñó y creó la medalla Kaufmann.

Desde entonces han sido galardonados ilustres investigadores que, trabajando en el ámbito económico o creando métodos, modelos o algoritmos utilizables en este campo, han realizado aportaciones de alto interés científico y/o técnico. Han sido premiados, entre otros: H. J. Zimmermann, M.: Gupta, J. Klir, J. Kacprzyk y Ch. Carlsson. En el año 2002, yo mismo tuve el honor de recibir este galardón y en el 2004 tuvimos la satisfacción de hacer entrega de la medalla Kaufmann a Lofti A. Zadeh.

Las revoluciones tecnológicas y los algoritmos humanistas

El empleo de algoritmos ha resurgido de nuevo con fuerza, como consecuencia de la **revolución digital,** del "**big data**" y del **transhumanismo**.

Durante muchos años hemos estado trabajando con algoritmos, intentando aprovechar los elementos teóricos y técnicos que la ciencia ha puesto a nuestro alcance en cada momento.

Previa definición, enumeración y descripción de operadores susceptibles de ser utilizados, nos hemos empeñado en presentar las fases de estos procedimientos de cálculo, primero en el ámbito de la matemática numérica de la incertidumbre y cuando no ha sido posible o ha sido conveniente hemos recurrido a la **matemática no numérica** para el tratamiento de la incertidumbre.[29] La subjetividad y la matización han sido los ingredientes básicos de la ciencia económica humanista.

Y todo ello sin renunciar a una de las consignas de nuestro añorado maestro Arnold Kaufmann: "En un mundo cambiante los trabajos de investigación deben ser **flexibles y adaptativos**". Por lo menos lo hemos estado intentado.

A medida que los medios de comunicación iban facilitando informaciones sobre los avances en la digitalización, por una parte, y sobre las cada vez más inmensas posibilidades de almacenamiento y disposición de datos por otra, se acrecentaba nuestro interés por recuperar los viejos algoritmos aprendidos de Kaufmann.

Revivimos, una vez más, las ilusiones de construir otros nuevos esquemas apartados de la línea mecanicista tradicional para situarlos en nuestra deseada vía humanista.

En esta dirección se pueden citar, algunos de los más recientes como el "Algoritmo de Portugal"[30], elaborado para conseguir una mayor cohesión entre países y zonas de la Península Ibérica, el "Algoritmo para la asignación de

29 Gil Aluja, J.: "Elements for a Theory of Decision in Uncertainty" Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, Londres 1999. (ISBN: 0-7923-5987-9)

30 Gil Aluja, J.: "Papel de la memoria en la armonía entre territorios: el Algoritmo de Portugal" en la obra "Complejidad Económica: una Península Ibérica más unida para una Europa más fuerte" Ed. RACEF, Barcelona 2019, págs. 365-398 (ISBN: 978-84-09-12599-9)

migrantes"[31] , que en su versión general busca compatibilizar las posibilidades y aspiraciones de los inmigrantes y los deseos y necesidades de las empresas e instituciones receptoras. Una variante intenta resolver el enorme problema de los MENAS (menores no acompañados) para la mejor asignación de los menores inmigrantes a las familias de acogida.

También forma parte de los algoritmos humanistas el que se conoce como "Algoritmo para la armonía entre generaciones"[32] Este algoritmo es generalizable a la armonía en todos los aspectos de la vida en sociedad.

En estos y otros trabajos no ha faltado el interés y referencia, expresa o tácita, a cuál será la vida futura de los humanos en sociedad. Tanto es así que en el seno de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España, se organizó un acto internacional los días 15 y 16 de noviembre 2018 con el lema: "Desafíos de la nueva sociedad sobrecompleja: humanismo, transhumanismo, dataismo y otros ismos".

A lo largo del encuentro[33], los científicos reunidos proporcionaron sus opiniones, sobre interrogantes que surgían, aunque parecía flotar en el aire una cierta lejanía, como si las respuestas solo atañeran a las próximas generaciones. Lo mismo sucedió en la conferencia pronunciada con motivo de la clausura de ese importante acontecimiento, cuyas últimas palabras no me resisto a reproducir:[34]

31 Gil Aluja, J.: "Un ensayo para solución al problema migratorio a través de la Inteligencia Artificial" en la obra "Migraciones". Ed. RACEF Barcelona 2020, págs. 67-97 (ISBN: 978-84-09-18254-1)

32 Gil Aluja, J.: "Vejez y revolución digital" en la obra: "La vejez: conocimiento, vivencia y experiencia". Ed. RACEF, Barcelona 2021, págs. 197-241 (ISBN: 978-84-09-37745-2)

33 Gil Aluja, J.: "Las revoluciones tecnológicas frente al mandato biológico" en la obra colectiva "Desafíos de la nueva sociedad sobrecompleja: humanismo, transhumanismo, dataismo y otros ismos", Ed, RACEF. Barcelona 2019, pág. 20-21 (ISBN: 978-84-09-08674-0)

34 Gil Aluja, J.: "En el horizonte del poshumanismo"en la obra colectiva "Desafíos de la nueva sociedad sobrecompleja: humanismo, transhumanismo, dataismo y otros ismos", Ed, RACEF. Barcelona 2019, pag 238-239 (ISBN: 978-84-09-08674-0)

"Volvamos finalmente a la posible **acción conjunta** de transhumanismo y dataismo, al uso no deseado de implantes y otras modificaciones cibernéticas en el cerebro humano por una parte y a la acumulación de informaciones personales en el **ordenador centra**l por otra".

"¿Será posible incidir en los humanos ciberbiológicos a partir de órdenes emanadas de un ordenador central?"

"Si se borran las diferencias entre vida orgánica y vida mecánica ¿qué quedará de lo que somos?"

"Permítanme que les someta a reflexión futura una posible respuesta: **Seremos nuestros recuerdos.** Son ellos quienes conforman un humano único porque es única nuestra memoria … todavía. Pero ¿qué es la memoria sino el conjunto de informaciones almacenadas, el conjunto de **datos** que nos confiere identidad?".

Solo dos años después, lo que parecían sueños de un visionario o película de ciencia ficción, ya se halla presente, para bien y para mal, en nuestras vidas. Si esto es así, no cabe la menor duda que nos hallamos en puertas de los cambios más profundos y rápidos que jamás hayan acontecido en toda la historia de nuestras sociedades.

De las decisiones que se tomen ahora dependerá la posición de nuestro país dentro del concierto mundial del futuro. Un **algoritmo humanista** es una de las puertas que abre el camino corto. Pero esto es únicamente la punta de un inmenso iceberg.

Unas palabras finales

Y, para finalizar, recordemos que la Unión Europea, en donde a pesar de todo felizmente nos encontramos, se construyó en su día como un espacio

de libertad y solidaridad. Y ha sido fiel a estos principios, en mayor o menor medida, cuando los acontecimientos la han puesto a prueba.

Solo así, podemos entender como un conglomerado económico heterogéneo, con sus imperfecciones y naturales fricciones, haya permitido un general progreso, en cierto modo compartido.

Las distintas naciones que la forman se han ido especializando en la creación y producción de aquellos bienes y servicios que mejor se adaptaban a sus estructuras personales y a sus recursos naturales.

Esta especialización ha exigido, no obstante, un requisito indispensable: una libertad muy amplia de comercio en el interior de la Unión. En otras palabras, unos bienes y servicios de un país se transfieren a otro u otros quien o quienes suministran, a cambio, los que él o ellos producen. El "juego" ha ido funcionando con solidaridad y progreso compartido.

¿Dónde se encuentra el posible eslabón débil capaz de resquebrajar la hasta ahora robusta estructura de la Unión Europea?

A nuestro entender, el peligro se encuentra en el debilitamiento de la solidaridad y en la carencia de humanismo en todos los ámbitos de la vida en sociedad. Y no existe peor peligro que convertir la **solidaridad** en **egoísmo**, en convertir el **humanismo** en **mecanicismo**.

En momentos de cambios profundos, rápidos y en direcciones difícilmente predeterminables como los que estamos viviendo, hacen falta puntos de luz para no sufrir desvaríos, desorientación y desencanto, vitaminas infalibles para la **deshumanización.**

Para luchar contra estos peligros es necesario, también, en gran medida, fortalecer la cooperación en todos los ámbitos de nuestra convivencia, pero de manera especial en el campo de la investigación científica.

Debilitar la solidaridad es erosionar el humanismo. Convertirla en egoísmo es reducirla a un mecanicismo.

Mantenemos nuestro compromiso de poner todos nuestros esfuerzos a disposición de la idea de un futuro humano, generador e impulsor de lo mecánico a su servicio.

Poner la máquina al servicio del humano, es una batalla que podemos ganar.

Lo hemos vivido ya: **la economía ha pasado de ser nada a invadirlo todo**. ¿Por qué la economía no puede ser también poesía?

Muchas gracias.

Bibliografía

Gil Aluja, J.: "La gestión interactiva de los recursos humanos en la incertidumbre". Ed. Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid, 1996. (ISBN: 84-8004-199-4) Existe versión inglesa de Kluwer Academic Publishers 1996 (ISBN: 0-7923-4886-9)

Gil Aluja, J.: "Lances y desventuras del paradigma de la teoría de la decisión". Proceedings del III Congreso SIGEF, Buenos Aires, 11-13 de noviembre de 1996.

Gil Aluja, J.: "Les universitats en el centenari del Futbol Club Barcelona". Ed. Milladoiro. Santiago de Compostela, 1999. (ISBN: 84-1229-0-4)

Gil Aluja, J.: "Invertir en la incertidumbre" Ed. Pirámide, Madrid 1997. (ISBN: 84-368-1123-7) Existe versión inglesa de Kluwer Academic Publishers 1999 (ISBN: 0-7923-4886-9)

Gil Aluja, J.: "Elements for a Theory of Decision in Uncertainty" Ed. Milladoiro Vigo 1999 (ISBN: 84-605-9437-8) Versión Española del texto en

inglés autorizada por Kluwer Academic Publishers. Dordrecht-Boston-London 1999 (ISBN: 0-7923-5987-9)

Gil Aluja, J.: "Introducción a la teoría de la incertidumbre en la gestión de empresas". Ed. Milladoiro, Vigo 2002. (ISBN: 84-931-2294-7). Existe versión inglesa con el título: "Fuzzy Sets in the Management of Uncertainty". Ed. Springer-Verlag. Berlín, Heidelberg, Nueva York (ISBN: 3-540-20341-9)

Gil Aluja, J.: "Las revoluciones tecnológicas frente al mandato biológico" en la obra colectiva "Desafíos de la nueva sociedad sobrecompleja: humanismo, transhumanismo, dataismo y otros ismos", Ed, RACEF. Barcelona 2019, (ISBN: 978-84-09-08674-0)

Gil Aluja, J.: "En el horizonte del poshumanismo" en la obra colectiva "Desafíos de la nueva sociedad sobrecompleja: humanismo, transhumanismo, dataismo y otros ismos", Ed, RACEF. Barcelona 2019, (ISBN: 978-84-09-08674-0)

Gil Aluja, J.: "Papel de la memoria en la armonía entre territorios: el Algoritmo de Portugal" en la obra "Complejidad Económica: una Península Ibérica más unida para una Europa más fuerte" Ed. RACEF, Barcelona 2019, (ISBN: 978-84-09-12599-9)

Gil Aluja, J.: "Un ensayo para solución al problema migratorio a través de la Inteligencia Artificial" en la obra "Migraciones". Ed. RACEF Barcelona 2020, (ISBN: 978-84-09-18254-1)

Gil Aluja, J.: "Vejez y revolución digital" en la obra: "La vejez: conocimiento, vivencia y experiencia". Ed. RACEF, Barcelona 2021, (ISBN: 978-84-09-37745-2)

Gil Aluja, J.: Homenaje póstumo al Excmo. Dr. José Mª Fernández Pirla. Discurso de clausura, RACEF, 20 de mayo de 2021 (Pendiente de publicar).

Gil Aluja, J. y Gil Lafuente, A.M.: "Algoritmos para el tratamiento de fenómenos económicos complejos". Ed. Universitaria Ramón Areces, Madrid, 2007 (ISBN: 84-8004-787-6) La Versión inglesa tiene el ISBN: 978-3-942-24812-2.

Gil Lafuente, J.: “Marketing para el nuevo milenio. Nuevas técnicas para la gestión comercial en la incertidumbre”. Ed. Pirámide, Madrid, 1997. (ISBN: 84-368-1088-0)

Gil Lafuente, J.: “Marketing para el nuevo milenio. Nuevas técnicas para la gestión comercial en la incertidumbre”. Ed. Pirámide, Madrid, 1997. (ISBN: 84-368-1088-0)

Gil Lafuente, J.: “L’optimització del fitxatge d’un esportista en l’àmbit de la incerteza”, en l’obra: “Les universitats en el centenari del Futbol Club Barcelona”. Ed. Milladoiro. Santiago de Compostela, 1999, (ISBN: 94-931-229-0-4)

Gil Lafuente, J.: “Algoritmos para la excelencia. Claves para el éxito en la gestión deportiva”. Ed. Milladoiro, Vigo 2002 (ISBN: 84-93-1229-3-9)

Grasset, Loïc: “F.C. Barcelone, le club de foot le plus rentable du monde”. Capital nº 42, marzo 1995.

Kaufmann, A.: “Introduction à la théorie des sous-ensembles flous”. Ed. Masson. París 1973 (ISBN: 2-225-45804-9) Existe una versión española de Ed. CECSA, México 1982 (ISBN: 968-26-0289-1)

Kaufmann, A. y Faure, R.: “Invitation à la Recherche Opérationnelle”. Dunod, París 1962. (Depósito legal 4144, cuarto trimestre 1962).

Kaufmann, A. y Gil Aluja, J.: “Introducción de la teoría de los subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas”. Ed. Milladoiro, Santiago de Compostela, 1986 (ISBN: 84-398-7630-0)

Kaufmann, A. y Gil Aluja, J.: “Modelos para la investigación de efectos olvidados” Ed. Milladoiro, Vigo, 1988 (ISBN: 84-404-3657-2)

Kaufmann, A. y Gil Aluja, J.: “Grafos neuronales para la economía y gestión de empresas”. Ed. Pirámide, Madrid 1995. (ISBN: 84-318-0917-3)

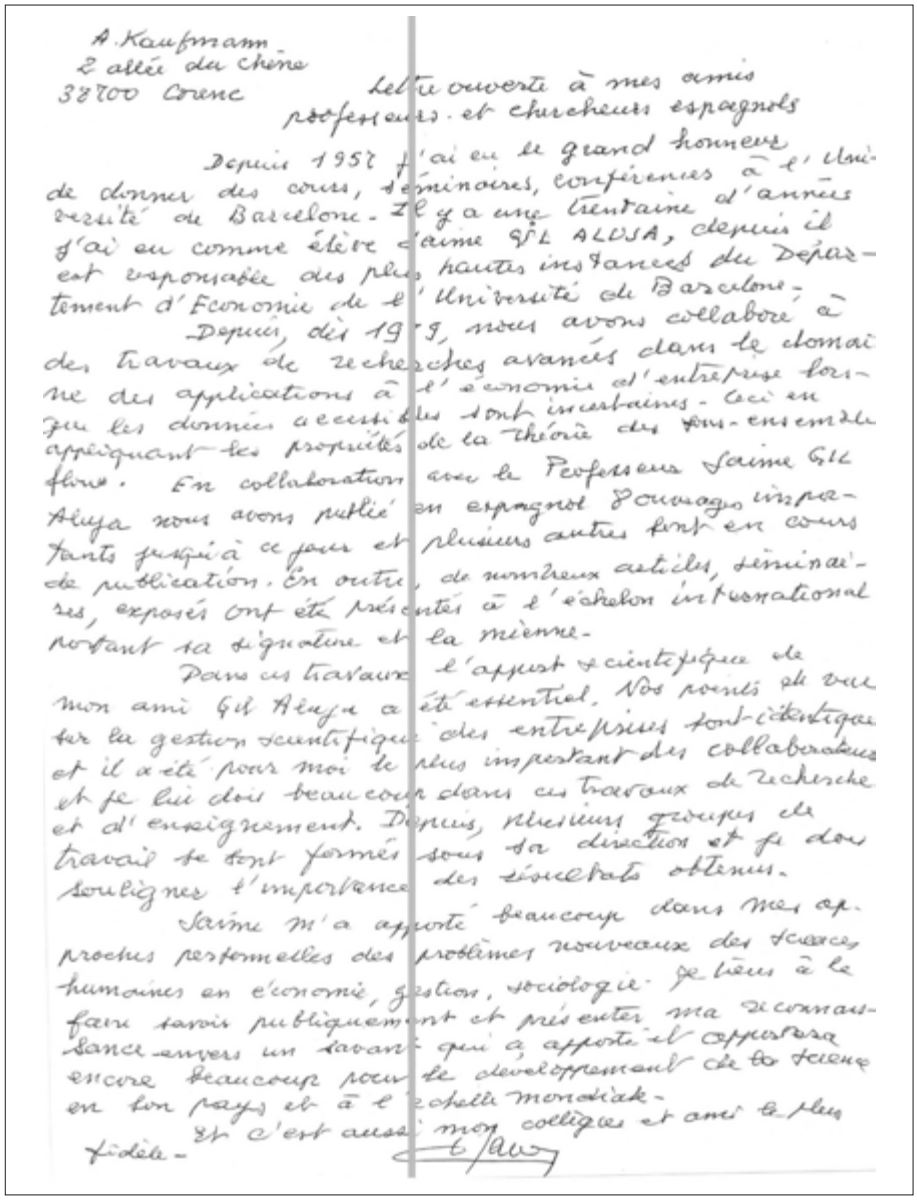
Kaufmann, A., Gil Aluja, J. y Gil Lafuente, A.M.: “La creatividad en la gestión de las empresas”. Ed. Pirámide, Madrid, 1994 (ISBN: 84-368-0800-2)

Kaufmann, A., Gil Aluja, J. y Terceño, A.: “Matemáticas para la economía y gestión de empresas”. Ed. Foro científico. Barcelona 1994 (ISBN: 84-88725-02-7)

Prigogine, Ilya: “La fin des certitudes”. Versión española con el título “El fin de las certidumbres”. Ed. Taurus, Buenos Aires 1997. (ISBN:84-306-0025-6)

Zadeh, L. A.: “Fuzzzy Sets”. Information and Control. 8 de junio de 1965.

Anexo I:



A. Kaufmann
2 allée du chêne
38700 Corenc

Lettre ouverte à mes amis professeurs et chercheurs espagnols

Depuis 1952 j'ai eu le grand honneur de donner des cours, séminaires, conférences à l'Université de Barcelone. Il y a une trentaine d'années j'ai eu comme élève Jaime GIL ALUJA, depuis il est responsable des plus hautes instances du Département d'Economie de l'Université de Barcelone.

Depuis, dès 1979, nous avons collaboré à des travaux de recherches avancés dans le domaine des applications à l'économie et l'entreprise lorsque les données accessibles sont incertaines. Ceci en appliquant les propriétés de la théorie des sous-ensembles flous. En collaboration avec le Professeur Jaime GIL Aluja nous avons publié en espagnol 3 ouvrages importants jusqu'à ce jour et plusieurs autres sont en cours de publication. En outre, de nombreux articles, séminaires, exposés ont été présentés à l'échelon international portant sa signature et la mienne.

Dans ces travaux l'apport scientifique de mon ami Gil Aluja a été essentiel. Nos points de vue sur la gestion scientifique des entreprises sont identiques et il a été pour moi le plus important des collaborateurs et je lui dois beaucoup dans ces travaux de recherche et d'enseignement. Depuis, plusieurs groupes de travail se sont formés sous sa direction et je dois souligner l'importance des résultats obtenus.

Jaime m'a apporté beaucoup dans mes approches personnelles des problèmes nouveaux des sciences humaines en économie, gestion, sociologie. Je tiens à le faire savoir publiquement et présenter ma reconnaissance envers un savant qui a apporté et apportera encore beaucoup pour le développement de la science en son pays et à l'échelle mondiale.

Et c'est aussi mon collègue et ami le plus fidèle.

Anexo II:

Succès et dérapages

Même s'il n'est pas invincible, le futur adversaire du PSG est un modèle de bonne gestion. Une vraie cash-machine du ballon rond, dont le patrimoine dépasse 1 milliard de francs.

FC Barcelone, le plus rentable

Les soirs de gala, lorsque les onze joueurs du FC Barcelone pénètrent sur la pelouse du «Camp Nou», un groudement d'allégresse parcourt soudain le stade. Retentit alors, martial et tout en cuivres, l'hymne du club, dont le refrain «Barça, Barça, Barça» est hurlé à tue-tête par les 115 000 spectateurs. A vous glacer le sang. L'équipe adverse est fixée. Durant 90 minutes, elle va vivre l'«infierno» – l'enfer – une sarabande de tirs et d'arabesques. Le 1er mars, ce sera au tour du Paris-Saint-Germain de défier l'équipe de Johan Cruyff. Une formation piquée au vif après le match perdu (0-5) contre le rival de toujours, le Real Madrid, et la fuite de sa star, le Brésilien Romario, vendu 26 millions de francs au Flamengo de Rio.

Mais il en faudrait bien plus pour ébranler le Barça, qui dispute cette saison sa 37e Coupe d'Europe consécutive. A bientôt 100 ans – il les fêtera en 1999 – le club catalan demeure la «plus belle entreprise sportive du monde», une véritable cash-machine du ballon rond, à faire se pâmer d'envie les Tapie et autres Lagardère. La saison dernière, le FC Barcelone a encore brassé 360 millions de francs (+ 20% par rapport à 1992-1993), dégagé un bénéfice de 17 millions de francs et placé 65 millions de francs en bons du Trésor espagnol. Depuis 1978 et l'arrivée du président actuel, Josep Nuñez, le Bouygues local, le patrimoine du club a été multiplié par huit. L'an dernier, un assureur a évalué ses actifs à 1,3 milliard de francs. Une promenade dans le complexe du Barça donne une idée de sa richesse. Ville dans la ville, il comprend, outre le stade du Camp Nou, une patinoire, un palais des sports couvert de 6 000 sièges où jouent ses équipes pro de basket, de handball et de... hockey sur roulettes, un musée (400 000 visiteurs en 1994) et un deuxième stade (16 000 places) pour l'équipe B. Des installations détenues à 100% par le club.

Josep Nuñez, le président, a multiplié par quatre le chiffre d'affaires depuis 1984.

Un professeur d'économie a sorti le club de l'impasse

Fait incroyable, cette opulence ne dépend ni de l'argent d'un mécène ni du bon vouloir d'une collectivité locale. Elle s'appuie sur les supporters. Depuis son origine, le Barça appartient en effet à ses fans, les 108 000 «socios» qui, tous les quatre ans, élisent le président du club. Chaque socio paie une cotisation annuelle de 670 francs. Pour assister aux matches, il doit, en sus, acquitter un abonnement dont le tarif va de 400 à 2 200 francs par saison. L'année de son adhésion, le socio doit enfin débourser un droit d'entrée équivalent à trois saisons d'abonnement : une somme comprise entre 3 200 et 8 600 francs ! Parmi les socios célèbres, le pape Jean-Paul II et... des fœtus inscrits avant la naissance par leurs mordus de pères. «Cette année, nous comptons 77 000 abonnés, commente Jaime Parès, le secrétaire général du club. Chacun règle sa cotisation en début de saison. Nous avons donc une trésorerie de 132 millions de francs.» Une manne à comparer aux 34 millions de francs de recettes d'abonnements du PSG.

Une équipe de stars
Johan Cruyff, entraîneur du club depuis 1988.

Des supporters fidèles
Les 108 000 «socios» élisent le président du Barça tous les quatre ans.

En 1987, pourtant, la machine Barça a failli s'emballer. Le fisc espagnol lui reprocha alors l'opacité de ses comptes. Résultat, le club a dû supprimer tout argent noir et augmenter de 56% les salaires de joueurs au bord de la mutinerie. Pour sortir de l'impasse, Josep Nuñez fit alors appel à son ami Jaime Gil y Aluja. Un choix étonnant. Un peu comme si Bernard Tapie avait sollicité le Nobel d'économie français Maurice Allais pour sauver l'Olympique de Marseille... Professeur aux universités de Barcelone et de Paris-Dauphine, Jaime Gil y Aluja est en effet un des grands théoriciens de l'«économie de l'incertain». Il a même publié sur le sujet un ouvrage préfacé par Raymond Barre.

Pour redresser la situation, lui et Josep Nuñez ont développé les revenus extérieurs : licences, contrats de sponsoring, droits télévisés... Entre 1987 et 1989, la part de ces royalties dans le budget du club est ainsi passée de 27 à 47%. Aujourd'hui, 132 sociétés fabriquent des produits à la gloire des «blau grana» (les bleu et grenat), vendus dans 22 boutiques de la Péninsule. La plus importante, contiguë au Camp Nou, recèle un délire d'écharpes, de poupées représentant les joueurs et de bijoux «Barça» à 10 000 francs pièce. Des contrats de sponsoring lient aussi le club à des entreprises comme Kappa (sportswear) ou la Banca Catalana, qui versent chacun 50 millions de francs sur cinq saisons.

Banque exclusive du club, la Banca Catalana a en outre créé une carte «Visa Barça» qui compte 14 000 porteurs. Sur

44 Capital Mars 95

e club de foot du monde

Tarif annuel pour assister à tous les matches : un abonnement de 400 à 2 200 francs, plus une cotisation de 670 francs.

La vedette de l'équipe, le Bulgare Hristo Stoichkov, dernier Ballon d'or européen, émargerait à 500 000 francs par mois.

Un énorme patrimoine sportif et immobilier
Le club possède un complexe immobilier et sportif de 15 hectares, avec notamment un stade de 115 000 places.

Des sponsors généreux
Les entreprises contribuent aux recettes, comme la Banca Catalana, qui verse 10 millions par an et qui a créé une carte Visa sur laquelle elle rétrocède 1% des transactions au club.

23 équipes "pro" dans 11 sports différents

A bien des égards, le choc entre le PSG et le Barça s'apparente à un match entre l'élève et le maître. Avec ses onze sections sportives, ses quatre clubs professionnels (football, basket, handball et même hockey sur roulettes), tous titrés au niveau européen, le FC Barcelone sert de modèle au PSG omnisport de Charles Biétry. Vainqueur de trois coupes européennes depuis dix ans, l'équipe catalane de basket dispose ainsi de ses propres socios (abonnement : 400 à 2 200 francs par an) et d'un budget de 53 millions de francs (environ 40 millions de francs pour le CSP Limoges, premier club de basket français). Sa formation de handball se contente de 17 millions de francs. Jouant devant des assistances moyennes de 4 000 à 5 000 spectateurs, ces émanations du Barça ne sont, par essence, pas rentables. C'est l'argent du football qui les fait vivre. De même qu'il permet au Barça de jouer les mécènes auprès d'artistes et d'écrivains.

Le FC Barcelone est un des ténors du basket européen.

chaque achat, le club perçoit 1% du montant de la transaction. Des discussions sont par ailleurs en cours pour créer des polices d'assurance Barça.

Mais, prudence : le Barça n'est pas prêt à tout pour regonfler ses revenus. Il vient, par exemple, de refuser la location du Camp Nou (2 à 3 millions de francs la soirée) aux Rolling Stones. Pour ne pas abîmer sa pelouse. Autre précaution : le maillot des joueurs est toujours vierge de publicité. Pourtant, une banque a proposé 10 milliards de pesetas (400 millions de francs) pour figurer sur la tunique blau grana. «Le maillot est sacré. Et puis, nous n'avons pas besoin de tout cet argent», explique, affable, dans un français parfait, Jaime Gil y Aluja, qui poursuit : «Nous nous sommes fixé une règle stricte. Le montant des revenus extrasportifs ne doit pas excéder 47% du budget du club. Il n'est pas question de lier notre sort aux humeurs d'un sponsor.» Cette règle d'airain fait partie des garde-fous financiers mis en place pour éviter toute folie des grandeurs. Les salaires des joueurs sont ainsi plafonnés. La star la mieux payée du club, le Néerlandais Koeman, gagnerait environ 600 000 francs par mois. Une jolie somme, deux fois moindre, toutefois, que celle qu'empoche une vedette du Calcio, le championnat italien.

Afin d'assurer la pérennité du club, Nuñez et Gil y Aluja ont lancé en 1994 une fondation qui regroupera à l'avenir toutes ses activités extrasportives. L'idée est d'alléger le budget du Barça de 40 à 50 millions de francs par an. Pour constituer le capital de cette Fondation Barça, ils ont fait appel à la générosité des entreprises et aux incontournables socios. «Pour 400 francs, chacun peut s'offrir une stèle gravée à son nom et exposée dans l'enceinte du Camp Nou», explique son directeur, Joan Coll. La Fondation compte déjà 15 000 membres et a recueilli 20 millions de francs. Elle espère décupler encore cette somme.

Avant l'an 2000, le club compte en effet lever 100 à 200 millions de francs pour construire un nouveau centre d'entraînement. A la fin de la saison, Johan Cruyff a prévu de renforcer son équipe vieillissante par une ou deux stars étrangères. Du libero nantais Patrice Karembeu au Néerlandais Dennis Bergkamp, la valeur marchande des recrues possibles avoisine 50 millions de francs. Le record de Diego Maradona, acheté 66 millions de francs en 1984, pourrait même être battu. Le plaisir des socios n'a pas de prix.

De notre envoyé spécial à Barcelone, Loïc Gruisez ■

Dr. FRANCESC GRANELL TRIAS

CIEN AÑOS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Presentación de la conferencia

Dr. Jaime Gil Aluja
Presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Excmos. e Ilmos. Sres. Académicos, Sras. y Sres.

La diversidad ha sido, a lo largo de la historia, la más fiel compañera de la prosperidad. Es curioso constatar que las grandes recesiones económicas tienen lugar un tiempo después de una generalizada opción de los países por una uniformidad empobrecedora. Existe un decalaje, sí, ¡pero esta incidencia existe!

¿Por qué no se ha puesto en valor esta relación de causalidad? Pensando de manera bien intencionada, diremos que es consecuencia de que se trata de uno de los muchos efectos de segunda generación, algunos de ellos frecuentemente olvidados.[1]

Pero no sería lícito detenernos aquí. Vivimos en un mundo en el que los núcleos políticos o económicos se hallan separados y enfrentados por grandes brechas en lugar de unidos en colaboración por sólidos puentes.

Este persistente fenómeno se muestra actualizado en no pocos escenarios en los que transcurre nuestra convivencia. Y, aquí, quizás pueda ser útil recordar la ya conocida descripción de nuestra sociedad, por el británico David Goodhard (1956), separada y hasta contrapuesta entre los hombres "everywhere", cosmopolitas, preocupados por la humanidad entera, y los hombres "somewhere", únicamente concernidos por su entorno más inmediato.

1 Kaufmann, A. y Gil Aluja, J.: "Modelos para la investigación de efectos olvidados". Ed. Milladoiro, Santiago de Compostela, 1988. (ISBN: 84-404-3657-2).

Nuestro Académico, Excmo. Dr. Francesc Granell, que protagoniza en el día de hoy, una muy interesante conferencia dentro del I Ciclo de Conferencias Internas de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España, nos honra por su dedicación a la gobernanza europea, que, por ser europea es también española y catalana.

En su ser y en su actuar, encarna la más genuina manifestación del "everywhere", hoy más necesario que nunca lo había sido antes. Y lo hace en sus investigaciones, en sus artículos en la prensa y también, de manera continuada, en su actividad dentro de nuestra Real Corporación.

Y decimos **más que nunca,** por la percepción que aflora, día tras otro, de un déficit material y moral en el ejercicio de la democracia.

Estamos presenciando en estos mismos momentos, como en España se puede elegir libremente, de forma directa, al presidente de la Comunidad de Murcia, de la Rioja o de Extremadura, mientras que no podemos escoger del mismo modo a quien debe presidir la Unión Europea, superpotencia de la que formamos parte.

No podemos decidir quienes serán los titulares de los órganos de gobierno de los cuales dependen decisiones tan fundamentales para la vida en común como son la investigación, compra, gestión y orden de vacunación para detener la Covid-19, aspectos de los que dependen nuestras vidas.

Y no solo son estas las cuestiones que oscurecen la perspectiva de una verdadera **unión** de los europeos. Retos de gran envergadura permanecen a la espera de que alguien sacuda el polvo que se ha acumulado: como la mutualización de la deuda europea, la constitución de una auténtica alianza militar genuinamente europea y un ejército a nuestra medida,… entre otros.

Queda mucho por hacer y necesitamos que personalidades singulares, ricas en conocimientos y alta capacidad decisoria, continúen enriqueciendo

nuestra Unión, como ha hecho y continua haciendo este gran maestro que es el Excmo. Dr. Francesc Granell.

La Real Academia es sabedora de la labor que está realizando en su seno. De sus éxitos, en las labores que le han sido encomendadas. De la penúltima de ellas, la última tardará en llegar, aún resuenan en el Instituto de España los elogios que mereció su trabajo sobre la dimensión económica de Alfonso X El Sabio, ese gran adalid de la diversidad ibérica, ese gran adalid de lo humano.

Si Alfonso X supo entender que árabes, judíos y cristianos; que castellanos y galaico-portugueses podían aportar cada uno su propia visión del mundo para potenciar la de todos los ibéricos, también en un alto grado el Excmo. Académico Francesc Granell ha sabido contribuir, desde sus altas responsabilidades en Bruselas, a ese nuevo crisol del Siglo XXI que es el proyecto de crear la Federación Europea, sin renunciar a la diversidad de sus identidades. Un gran reto para quienes nos sentimos profundamente europeístas: aunar sin uniformar, conciliar sin someter y compilar sin reducir.

Me permito felicitar al Excmo. Dr. Francesc Granell por aquel trabajo excepcional que ha dado sentido hoy, lo que ya ayer fue una gran lección.

En los difíciles tiempos que atravesamos, estamos contemplando **el éxito** de los **trabajos en equipo** y **los fracasos de los individualismos**, situados casi siempre en los extremos de la playa de entropía mental.

Otra lección del trabajo sobre Alfonso X El Sabio: no era sabio por serlo solo él mismo, sino porque también supo rodearse de sabios.

Así mismo, también ahora, la ciencia nos acaba de dar otra gran lección de generosidad y eficacia, ante tanta miseria de políticos con sus ambiciones personales y hombres de empresa con sus ansias irrefrenables de beneficios, al compartir saberes e investigaciones para diseñar unas vacunas en un plazo increíble hasta hace poco menos de un año.

Quedamos pendientes de las palabras del Excmo. Dr. Francesc Granell para que, con ellas, podamos compartir su saber y su buen hacer.

Esperamos mucho de su conocida calidad académica, sí, pero también por ser parte importante de un conjunto de académicos que buscan el bien común a través de la prosperidad compartida.

Tiene la palabra.

CIEN AÑOS DE COOPERACION INTERNACIONAL

Dr. Francesc Granell Trias
Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

22 de abril de 2021

Excmo. Sr. Presidente,
Excelentísimos e Ilustrísimos Sres Académicos

Hoy me ha correspondido pronunciar una de las conferencias temáticas que estamos presentando los académicos sobre temas de interés general de acuerdo con nuestra nuestra especialización profesional. De ahí que me haya parecido interesante referirme a cien años de cooperación internacional que además de corresponder a mi especialización profesional se celebra, cien años después de que yuviera lugar en Barcelona , en 1921, la primera Conferencia sobre la libertad de tránsito y otras cuestiones referidas a comercio internacional.

Esta conferencia llega en un momento en que, durante seis días, el canal de Suez quedó bloqueado como consecuencia de que el enorme portacontenedores de 200.000 Tm, Ever Given de la empresa japonesa Shoei Kisen, operada por la empresa taiwanesa Evergreen y bajo pabellón panameño, hizo pensar a algunos agoreros que aquella situación podría poner en peligro el modelo de comercio internacional y globalización que conocemos y que permite una distribución mundial de la producción como no se había producido nunca.

La dependencia de la economía europea de los suministros asiáticos, léase el petroleo del Golfo Pérsico, léase los productos industriales chinos,japoneses, indues , vietnamitas, de Hong Kong o de Corea son un buen ejemplo de ello.

Afortunadamente el accidente no va a significar que haya que cambiar los patrones de comercio euroasiático restableciéndose la normalidad comercial

pues el 29 de marzo de 2021 el Canal de Suez se reabrió al tráfico, lo cual no ha implicado, sin embargo, que el cierre del Canal durante seis días no haya generado cuantiosas pérdidas de todo tipo y, ciertamente, algunas dudas, sobre la necesidad de no ser tan dependientes de suministros externos.

Aquí quiero mencionar que la experiencia respecto a que el "just in time" con partes y piezas sueltas asiáticas perdería interés tras la crisis de 2008 , nos ha demostrado, también, que estos accidentes son poco influyentes respecto a las tendencias referidas a una bien asentada libertad en el tránsito mundial de bienes y servicios,léase globalización.

Empezaré diciendo que esta cuestión de la dependencia de los suministros externos no es nueva, aunque si es nueva la cantidad de comercio implicada. Piénsese que el Canal de Suez supone casi el 15% del tráfico marítimo mundial y un cierre prolongado hubiera generado cambios logísticos importantes al obligar a retomar la ruta del Cabo de Buena Esperanza en Sudáfrica.

Un poco de currículum

Elegir este tema no me ha resultado difícil. Yo mismo, en mi ingreso a Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, el 19 de enero de 1995, apuntaba la cuestión en mi discurso titulado "El Debate librecambio-protección a finales del siglo XX"

Aquel discurso se producía, pues, 19 días después de que se hubiera puesto en marcha la Organización Mundial de Comercio creada por el Acuerdo de Marrakech de 15 de abril de 1994 que culminó la Ronda Uruguay celebrada bajo los auspicios del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT). El Acuerdo de Marrakech amplió el marco regulatorio internacional liberalizador que se había creado con el GATT en 1947.

Hay que decir que nuestra Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras no había mostrado una línea demasiado clara respecto a hacer

campaña unívoca de apertura hacia una economía española mas abierta, como puse de relieve en mi contribución "Globalización y antiglobalización en la RACEF" en mi capítulo en el libro homenaje al fallecido presidente de la Corporación Mario Pifarré "De Computis et Scripturis" editado en 2003 y en el que colaboramos 24 de los académicos la RACEF de entonces.

Dicho esto, el tema que elegí para mi ingreso en la RACEF se debía a mi vocación por las cuestiones relativas al comercio y las relaciones económicas internacionales, una vocación que había comenzado cuando acabada mi carrera de Ciencias Políticas, Económicas y Comerciales trabajé sobre mercados exteriores y sobre la protección arancelaria efectiva en la Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Barcelona, bajo la tutela del catedrático de Teoría Económica José Ramón Lasuén.

Poco después inicié mi carrera internacional trabajando en el Centro de Comercio Internacional creado por la Conferencia de las Naciones sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) y el Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT). Centro, ahora UNCTAD/OMC, y, por cierto, hasta hace poco dirigido por la actual Ministra de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación Internacional de España, Arancha Gonzalez Laya, con la que coincidí profesionalmente en la etapa en que ella estaba en el Gabinete del Comisario Europeo de Comercio, Pascal Lamy, y en que yo, desde la Comisión Europea, fui el coordinador de la Tercera Conerencia de las Naciones Unidas sobre los Países Menos Avanzados ,de 2001, que fue la primera y hasta ahora única, gran Conferencia de las Naciones Unidas en que la UE ejerció de anfitriona.

Vuelto a Barcelona, tras mi etapa como economista del Centro de Comercio Internacional UNCTAD-GATT, y con el bagaje de dos libros publicados, accedí a la dirección del Centro de Estudios de Economía Internacional de la Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Barcelona desde cuyo observatorio pude ir familiarizándome con los temas del comercio internacional y las inversiones internacionales y pude aplicar la experiencia de promoción de exportaciones que había adquirido en el Centro de Comercio Internacional

entonces dirigido por el norteamericano Jacobson y que había podido perrfeccionar en la Fletcher School of Law and Diplomacy sostenida por las universidades Tufts y Harvard.

Eran momentos en que España estaba intentando integrarse sin éxito en la Comunidad Europea por no cumplir los requisitos políticos necesarios para ello.

Desde el Centro de Estudios de Economía Internacional de la Cámara impulsé la Biblioteca Práctica de Comercio Exterior en donde encargué a otros tantos autores 25 volumenes de temática exportadora y de inversiones internacionales, mientras veía que mi Manual de Comercio Exterior "La Exportación y los Mercados Internacionales" alcanzaba cinco ediciones en España y una en México.

Era una época en que España estaba aún poco abierta a las relaciones económicas internacionales y en que desde las Cámaras de Comercio empezabamos a impulsar la idea de que la solución a nuestras relaciones exteriores no podía basarse en el proteccionismo sino en la promoción de exportaciones y en la atracción de inversiones extranjeras que pudieran internacionalizarnos, con objeto de irnos preparando para un futuro ingreso en la integración europea cuando las circunstancias politicas lo hicieran posible, cosa que solo pudo materializarse, como es sabido, el 1 de enero de 1986.

Hay que recordar que la economía española arrastraba una larga tradición de proteccionismo que se había recrudecido con el arancel Cambó de 1922 y con las politicas proteccionistas practicadas por la Dictadura de Primo de Rivera y por el nacionalismo comercial de tiempos de la República y del gobierno del general Franco hasta que el Plan de Estabilización de 1959 y los Planes de Desarrollo empezaron a ocuparse de ir abriéndo España a la economía mundial, bajo impulso de dos académicos de la RACEF ya fallecidos: Joan Sardà Dexeus y Laureano López Rodó.

Mientras tanto yo había sido nombrado para impulsar la proyección hacia el exterior de las empresas catalanas en la Dirección General de Promoción Comercial del primer gobierno de la Catalunya estatutaria, en el que permanecí hasta que pasé a la Comisión Europea para ocuparme de cuestiones de lucha contra el subdesarrollo de los países pobres, en dirigir el equipo que hizo posible el ingreso de Finlandia en la UE y en ser el responsable europeo para coordinarme con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo cara a la oganización de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Países Menos Adelantados que elaboró el Plan de Acción preludio de los Ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio 2001-2015 y de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

El antecedente de la conferencia de Barcelona de 1921

Este recorrido no puede hacer olvidar que ya cuando trabajé y estudie en Ginebra en los años 70 investigué en los documento de la Sociedad de Naciones, en la Biblioteca del Palais des Nations, los origenes –frustrados por la Crisis de 1929 y la Segunda Guerra Mundial- de la globalización actual.

Allí pude entrar en contacto con la documentación de impulsó a la globalización que vino de la Conferencia de Libertad de Tránsito celebrada en Barcelona en marzo-abril de 1921. Fue para mi un descubrimiento que ligaba, además, con mi preocupación laboral por la promoción de exportaciones.

El Mundo anterior a la Primera Guerra Mundial vio muchos nacionalismos que al final culminaron en aquella mortifera conflagración al final agravada, incluso, por las muertes ocasionadas por la mal llamada gripe española.

El presidente norteamericano Wilson, gran impulsor de la Sociedad de Naciones, preconizó en dos de sus 14 puntos por la paz, expuestos en 1918, que había que hacer desaparecer las barreras económicas entre países y por ello la Sociedad de Naciones convocó una Primera Conferencia General sobre

Comunicaciones y Tránsito que se decidió se celebrara en Barcelona en 1921 hace ahora, pues, cien años.

Aquella Conferencia, inaugurada en el Salón de Ciento del Ayuntamiento de Barcelona y desarrollada también en el Palacio de la Generalitat debía desarrollar el principio de libre circulación comercial que el Pacto de la Sociedad de Naciones había inscrito en su artículo 23 y que pretendía la libertad y la equidad en las relaciones comerciales entre países.

En Barcelona no se negoció sobre la equidad, tema que aún hoy sigue sin haberse resuelto, pese a las declaraciones que periódicamente se hacen, pero de la importancia de la Conferencia de Barcelona da idea el hecho de que de los 30 tratados internacionales que la Sociedad de Naciones consiguió aprobar, cinco se firmaron en la Conferencia de Barcelona:

- la Convención y Estatuto de la Libertad de Tránsito entre los paises de origen y destino de las mercancías ,
- la Convención sobre vías navegables definidas como de interés internacional,
- la Declaración sobre el derecho a pabellón de los países sin litoral,
- la recomendación sobre libre tránsito de los ferrocarriles internacionales y
- la recomendación sobre puertos de régimen internacional

Los cinco textos aprobados en Barcelona están aún presentes en letra o en espíritu en los acuerdos internacionales reguladores de la globalización que hoy preside la economía Mundial y cuyos máximos impulsores son,además de las Naciones Unidas y los órganos de su denominada familia, el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial (BIRF), la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y la Organización Mundial de Comercio (OMC) y, en un plano de mera coordinación de los grandes países,

el G-20 y en una aproximación aún mas restrictiva y circunscrita los países occidentales en el G-7.

En estos cien años desde aquella Conferencia de Barcelona la economía mundial ha visto de todo, empezando por la crisis de 1929 que hizo que todos los países pusieran barreras arancelarias, no arancelariasy monetarias a la transacciones internacionales, lo cual desencadenó una auténtica catarata de proteccionismo comercial y de barreras a los pagos internacionales solo solucionados a través de trueque y los "clearings".

No es extraño que una España que nunca había sido excesivamente librecambista se apuntara al proteccionismo y a las barreras de todo tipo a los intercambios exteriores dejando sin aliento las teorías librecambistas iniciadas por Adam Smith y David Ricardo sobre el comercio internacional.

Del GATT a la OMC

Hubo que esperar hasta el final de la Segunda Guerra Mundial para que la presión norteamericana para desarticular las ventajas británica con la Commonwealth y francesa con sus colonias , generara la necesidad de ir hacia un comercio internacional mas libre con, además, convertibilidad entre las monedas. Los primeros pasos al respecto vinieron con la creación del FMI y el GATT.

La Organización Mundial de Comercio (OMC), sucesora ampliada del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT), se puso en marcha el 1 de enero de 1995 abriendo cauce para que la globalización fuera ampliándose a sectores no cubiertos por el Estatuto de Libertad de Tránsito firmado en Barcelona en 1921 ni por el GATT en su texto de 1947.

La OMC entraba en temas de la actual globalización como es el caso de los Servicios, ahora cubiertos mediante el Acuerdo General sobre el Comercio

de Servicio (GATS) y como era el caso de las patentes ahora cubiertas por el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad relacionados con el Comercio (ADPIC), al tiempo que la OMC mejoraba el Mecanismo de Solución de Diferencias y se dotaba de un Mecanismo de Examen de las Políticas Comerciales de los Estados Miembros.

Todo este marco institucional y el enorme desarrollo del transporte por tierra, mar y aire y hasta el desarrollo de las telecomunicaciones y de internet ha servido para que el comercio mundial de bienes y servicios se haya expandido de forma acelerada y que desde la puesta en marcha de la OMC en 1995 se haya impulsado que los flujos comerciales internacionales circulen con mayor fluidez y previsibilidad de la que se había conseguido anteriormente.

La OMC recogió la siempre aplazada idea de que el comercio mundial debe, además, impulsar la equidad entre países. Tanto el GATT como la UNCTAD habían entrado en esta cuestión preocupándose de dar un trato especial y mas favorable a las exportaciones de los países en desarrollo pero los resultados debían consolidarse con la Roda de Doha lo cual no ha resultado posible.

La Ronda de Doha que se lanzó en 2001, para vencer la crispación creada por el atentado de las Torres Gemelas de Nueva York, y debía dar paso a la Novena de las Rondas multilaterales desde la creación del GATT en 1947 . Tal Ronda iba a ser la primera desde la creación de la OMC en la que además de la liberalización del comercio de mercancías impulsado por el acuerdo GATT(con inclusión, además, de los productos agrícolas), se debía abordar temas de servicios cubiertos por el acuerdo GATS y cuestiones de propiedad intelectual bajo el acuerdo ADPIC, cuestiones de facilitación del comercio reduciendo los costes de transacción, mejora de reglas de aplicación sobre los diferentes códigos comerciales y trato especial y diferenciado en favor de los paises pobres en busca de la equidad.

Aunque el proceso de la Ronda de Desarrollo de Doha no haya culminado, por no haberse llegado al compromiso único establecido como regla para

culminar Doha, no puede decirse que en estos años desde su inicio, en 2001, no se hayan ido produciendo avances respecto a la regulación en los diferentes frentes cubiertos por la OMC.

En estos años desde que se iniciara la Ronda se han producido, además, incorporaciones de nuevos miembros a la OMC , se han mejorado ciertos mecanismos institucionales de la OMC y se han concretado reglas sobre algunos de los Códigos de comportamiento actualmente ya en vigor. Además se ha llegado a acuerdos con vistas a la supresión de las subvenciones agrícolas y se han perfilado diferentes opciones para profundizar en el desmantelamiento progresivo de aranceles, subvenciones y trabas respecto a productos agrícolas y no agrícolas.

Los ahora 164 estados miembros de la OMC se han, también, autodisciplinado en temas de no discriminación en materia de servicios y de mayor respeto a la propiedad intelectual, tema, hoy, de gran interés por la discusión sobre las patentes sobre las vacunas para luchar contra la pandemia del coronavirus covid 19.

En el plano puramente arancelario hay que tener en cuenta que los aranceles son ya muy bajos aún antes de haber podido avanzar la Roda de Doha. La media de todos los países es de 3,7%, la de los Países desarrollados del 2,5%, la de los paises en desarrollo del 6,9%, y la de los Países Menos Avanzados del 11,1% pues algunos de estos últimos siguen pacticando politicas de substitución de importaciones.

Por si fuera poco, se han abierto consultas respecto a temas nuevos como son Comercio y Medio ambiente", "Comercio y Tipos de Cambio", "Seguridad Alimentaria" y "Comercio y Energía".

Los países desarrollados de la OMC siguen, además, en sus discusiones respecto a los denominados temas de Singapur excluidos de la Agenda de Desarrollo de Doha como son la Contratación Pública, las inversiones y la Competencia leal . El único tema de Singapur en el que se ha sido exitoso has-

ta hoy ha sido el acuerdo de facilitación del comercio que pretende eliminar la burocracia excesiva que dificulta las transacciones internacionales.

Dicho esto, el gran éxito de la OMC desde su creación en 1995 ha sido incorporar nuevos estados miembros hacia un relativo respeto del fair play en las relaciones económicas mundiales.

El problema ha sido, sin embargo, que algunos de estos nuevos miembros de la OMC no han cumplido demasiado con los códigos de conducta que deberían respetar. El caso mas flagrante es el de China que no ha recibido siquiera el reconocimiento de ser una economía de mercado porque sus empresas practican precios de dumping que resultan de difícil evaluación por tratarse en muchos casos de empresas públicas o semipúblicas o empresas transideológicas involucrando al estado chino y a multinacionales capitalistas deseosas de aprovecharse de los bajos salarios y las pocas trabas medioambientales chinas.

Por otra parte China ha puesto en funcionamiento mecanismos para absorber la tecnología de las empresas occidentales que han comerciado con ella generando problemas de patentes y de competencia desleal.

Gracias a ello China ha ido avanzando puestos en el ranking de los mayores exportadores mundiales desde que se incorporó a la OMC en el 2001 hasta alcanzar, actualmente, la primera posición de este ranking, lo cual ha creado un malestar significativo en los Estados Unidos y en la Unión Europea cosa que ha conducido a que se establecieran medidas para algunas de su exportaciones significativas.

China no aparece entre los 13 mayores exportadores mundiales del Ranking Royals dinámico mas que en 1995, llega a la 6ª posición en 2002, a la 3ª en 2004, a la 2ª en 2009 y a la 1ª en 2012. Ha sido, pues, una escalada espectacular.

Pero más que el no cumplimiento de las normas de la OMC, lo que ha llevado a China a la primera posición en el ranking exportador mundial ha sido la

intensa deslocalización de empresas norteamericanas y europeas hacia China para aprovechar sus bajos salarios, su nulo movimiento sindical y la seguridad y celeridad jurídica que proporciona el poco democrático régimen chino.

Otros países en desarrollo han irrumpido también con fuerza en el panorama exportador mundial aprovechando las ventajas que se les han otorgado a través del Sistema Generalizado de Preferencias arancelarias, creado en 1971, que les suponen bajos aranceles ofrecidos a sus exportaciones industriales por los paises avanzados y por algunos países de renta media, así como por el mecanismo de facilitación de comercio que también ha jugado en su favor.

Quizás por todo ello el Presidente norteamericano Donald Trump, con su idea "America First" se fue apartando de la OMC haciendo imposible que avanzara la Ronda de Desarrollo de Doha que debía ser la novena ronda del GATT desde su fundación y rechazó avanzar hacia la creación de un Acuerdo Transatlántico de Libre Comercio (TTIP) y de una Acuerdo Transpacífico del mismo tenor obligando, además, a revisar el Acuerdo de libre comercio de America del Norte con México y Canadá e imponiendo barreras adicionales a las importaciones chinas y hasta a ciertas exportaciones europeas apelando, además,a las empresas norteamericanas que habían invertido en el exterior a devolver sus factorias a los Estados Unidos.

La Administración Biden, entrada en funciones en 2021, quiere revertir este nacionalismo de Trump aunque de momento es pronto para ver cómo tales intenciones se concretan hacia el multilateralismo y la libertad en las transacciones internacionales.

Un comercio y unas relaciones mundiales mas complejas

El fracaso de lo que debía ser un resultado mas liberalizador y multilateral, gracias a la OMC ha quedado congelado por la falta de avance de la Ronda

multilateral de Doha y por ello la mayoría de los países del mundo se han lanzado a establecer mecanismos de cooperación regional o bilateral con otros países de su entorno dentro del respeto, esto si de lo permitido por las reglas de la OMC, esto es las derogaciones a la cláusula de la nación mas favorecida concedida a las zonas de libre cambio y a las uniones aduaneras.

Vemos, hoy, uniones económicas regionales más o menos exitosas en su andadura y en sus ambiciones en todos los continentes, formándose también uniones transcontinentales en el Océano Pacífico.

Todo ello ha expansionado el comercio mundial y las relaciones internacionales de todo tipo, lo cual se ha visto, además, acentuado por los mejores procedimientos de transporte y los cambios en los sistemas de producción de las empresas, con una gran expansión del tráfico de perfeccionamiento activo y pasivo y por la creación y transformación de cadenas de valor hasta llegarse a una producción multilateralizada que ha impulsado, a su vez, una expansión de las redes de transporte y de mejora de la logística para que los componentes y las piezas puedan ser producidas en unos países y ensambladas en otros para fabricar los productos finales abaratando, de esta manera, los costes de fabricación.

La irrupción y expansión de las estrategias de producción "just in time", inicialmente conocido como Toyota System, y su modalidad transnacional ha contribuido también a esta expansión que ni los problemas de desabastecimiento temporal en momentos de crisis económica o de pandemia han podido revertir.

Por otra parte muchos países en desarrollo se han convertido en exportadores industriales dando al traste con el viejo patrón de comercio internacional en el que los países en desarrollo exportaban sus materias primas hacia los países industriales mientras éstos les remitían bienes de equipo y productos acabados.

Las empresas multinacionales han trastocado fuertemente esta antigua división internacional del trabajo y hoy hay muchos países de renta media o incluso de escaso nivel de renta con amplia potencialidad exportadora en sectores industriales. Pensemos en sectores como el textil-confección o el calzado en que las multinacionales y las franquicias han generado una auténtica revolución con unas transacciones internacionales cada vez más complejas.

Una globalizacion imparable

Por todo ello el mundo está ante una globalización imparable y cada vez mas intensa. Es cierto que en años de crisis el comercio mundial ha crecido a un ritmo menor que el ritmo alcanzado por el progreso de la renta mundial, alterando la tendencia que se había venido produciendo en los últimos decenios, pero no es menos cierto que desde al menos principios de los años sesentas del siglo XX, el comercio internacional y las inversiones internacionales generadoras de cambio tecnológico y comercio han sido un motor de desarrollo mas importante que la ayuda al desarrollo financiada por los contribuyentes de los países ricos y que no habían logrado que los países pobres mejoraran significativamente sus niveles de vida, salvo el caso de países dotados de materias primas con alta demanda y capaces de conseguir estabilidad en sus precios de exportación en los momentos de crisis de demanda en los mercados internacionales. Recordemos, aquí, el caso de los países de la OPEP.

En todo caso los países ricos y las instituciones internacionales han sido conscientes de que los países pobres que alcanzaron su independencia después de la Segunda Guerra Mundial debían ser ayudados para exportar más y para integrarse en la división internacional del trabajo, lo cual ha hecho que la globalización se convirtiera en imparable, viéndose, además, facilitada por la idea de que los países ricos no deben poner barreras a las importaciones, sino financiar el coste de los ajustes domésticos necesarios para que las importaciones no generen situaciones de desempleo interno no deseable.

Todas estas ideas encontraron eco en algunos informes importantes de ciertos organismos internacionales y grupos de expertos en en el siglo XX como por ejemplo, "Industrialization and Foreign Trade" de la Sociedad de Naciones, "New Directions for World Trade" del Royal Institute of International Affairs, "Hacia una nueva política comercial en pro del desarrollo" de la UNCTAD o el informe de la OCDE "Politique Commerciale et relations économiques internationales: perspectives".

Desde entonces y a pesar de las crisis del petróleo, de la crisis desatada tras la quiebra de Lehman Brothers o la crisis consecuencia de la pandemia covid-19, la idea de que comercio y relaciones internacionales libre van asociadas a una economía mundial mas próspera ha encontrado pocos detractores gracias a que los sectores públicos han puesto medios para que los escépticos con la globalización fueran compensados con políticas públicas adecuadas.

Tal ha sido el posicionamiento del G-20 desde su puesta en marcha al nivel de jefes de estado y de gobierno en diciembre de 2008. Este G-20 está compuesto por los miembros del G-7 (Alemania, Canadà, Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña, Italia, Japón y la Unión Europea) , doce países sistémicamente importantes (Arabia Saudita, Argentina, Australia, Brasil, Corea del Sur, China, India, Indonesia, México, Rusia, Sudafrica y Turquía) y a sus reuniones acuden la Director Gerente del Fondo Monetario Internacional, el Presidente del Banco Mundial, el Secretario General de las Naciones Unidas, el Director General de la Organización Mundial de Comercio y el Secretario General de la Organización de Cooperación y Desarrollo Economicos, así como otros invitados sean representantes de estados (como es el caso de España) o de organismos internacionales.

Todos, salvo quizás EEUU durante los años de la presidencia de Donald Trump, han defendido la globalización y la expansión de las relaciones internacionales como motor de progreso.

No es, desde luego, que la globalización no genere algunos efectos no deseados. Nuestro compañero académico de la RACEF y premio Nobel de

Economía Joseph Eugene Stiglitz se ha referido al ”Malestar de la Globalización” señalando que no siempre el mercado es eficiente como motor de competitividad y que no hay que olvidar la desigualdad que puede generar, por lo que llama a buscar un capitalismo y una globalización progresista.

Quizas por ello y reconociendo que la globalización va acompañada de tensiones graves Dani Rodrik propugna una globalización inteligente.

Es evidente, también, que la cuarta Revolución Industrial va a exigir cambios en la globalización que conocemos pero es obvio que los consumidores mundiales nos hemos acostumbrado tanto a tener acceso a bienes y servicios de todos los países que pensar en que la globalización va a entrar en crisis como sostienen los “antisistema” y los del “Foro de Sao Paulo” es una verdadera utopía.

Si es cierto que habrá que luchar por conseguir lo que desde el “Foro de Davos” se ha denominado una globalización más humana que permita no solo compensar los efectos negativos de la globalización en términos de desigualdad sino que permita que a su través mejoren los índices de desarrollo humano en todos los países que es, en definitiva, lo que propugna la Agenda 2030 de las Naciones Unidas a través de sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible 2015-2030.

Así, a los cien años de la Primera Conferencia de Libertad de Tránsito celebrada por la Sociedad de Naciones en Barcelona en 1921, vemos que el librecambio querido por el presidente Wilson al final de la Primera Guerra Mundial sigue guiando el quehacer, hoy, de los países, las organizaciones internacionales y las empresas mas dinámicas.

Dr. MARIO AGUER HORTAL

LA PANDEMIA DE LA COVID-19 Y SU IMPACTO EN LA ECONOMÍA

Presentación de la conferencia

Dr. Jaime Gil Aluja
Presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Excmos. e Ilmos. Sres. Académicos, Sras. y Sres. No es fácil presentar una personalidad tan destacada y poliédrica como es el Excmo. Dr. Mario Aguer, en quien confluyen tantos atributos objetivos, que serían muy difícil enumerar en el breve espacio de tiempo del que disponemos. A ellos, además, debería serle añadida su fina sensibilidad para la comunicación y su siempre bondadosa disposición para emprender o colaborar en los trabajos que le son confiados.

Sus tareas en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras en el difícil y comprometido cargo de Censor han rozado la casi imposible excelencia. Gracias, Excmo. Académico, por su dedicación y esfuerzo. Gracias, estimado amigo, por el apoyo y por las acertadas sugerencias que siempre han acompañado nuestros trabajos en común.

Juntos hemos andado un largo camino. Y mañana, cuando giremos la vista atrás y juzguemos estos años de pandemia, estoy seguro que nuestras penas dejarán paso a los más entrañables recuerdos, los que de manera indeleble han quedado, para siempre, incrustados en nuestra memoria.

En el rastro que ha dejado la pandemia, también nos quedarán briznas de lo aprendido de ella. Y quienes hemos dedicado nuestra vida al estudio y a la investigación, la veremos por ello engrandecida y cargada de sentido. Recordamos, una vez más, la frase del emperador Marco Aurelio hace ya 2.000 años: "No podemos evitar la muerte, el dolor o la enfermedad, amigo Flavio, pero si las convertimos en la ocasión de aprender algo de ellas, no habrán ocurrido en vano".

Estamos viviendo en común, en nuestra Real Academia, querido Mario, este periodo que quedará marcado para siempre en la historia de la humanidad. Y este exordio estoico, aunque milenario, sigue conteniendo un mensaje para nosotros, en forma de pregunta: ¿qué nos han enseñado estos momentos de dolor y confinamiento? O, mejor aún, ¿qué hemos aprendido de ellos en el nivel personal, humano y académico?

En este último rango, quienes nos hallamos inmersos en las Ciencias Sociales y específicamente en el ámbito de la economía y las finanzas no debemos ver sino en tanta desgracia una oportunidad para probar nuevas técnicas y nuevos operadores que de otro modo se hubieran mantenido en la abstracción.

"Para muestra un botón": la experiencia del llamado pensamiento keynesiano al barrer la austeridad o "austericidio", como se bromeó en su día con amargura. Se quiso minorar la dura recesión del 2008 y lo que se minoró y retardó fue la recuperación.

Aún no habíamos terminado la incipiente recuperación y ya nos invadió la pandemia con todas sus consecuencias directas e inducidas por las erráticas medidas socioeconómicas, paliadas en parte, por la acción de la Unión Europea, principalmente, mucho más acorde con la situación existente y sobre todo llena de pragmatismo.

La prevista inyección de cientos de millones de vacunas a los ciudadanos y de 750.000 millones de euros a los sistemas económicos europeos, serán un bálsamo, pero faltará ver las otras partes de los dos problemas: la gestión del proceso vacunador, por un lado, y la aplicación de estos fondos, por el otro. Se trata de cifras enormes que es necesario gestionar adecuadamente.

En cuanto a la vacunación hemos elaborado unos algoritmos que permiten dar una buena solución a tres problemas: la agrupación homogénea a efectos sanitarios para la misma vacuna y mismo tiempo, la asignación de cada clase de vacuna a cada uno de los grupos y la ordenación por prioridad

entre todos los grupos. Estos algoritmos nos demuestran que los procesos de vacunación no se están haciendo bien.

En cuanto a las noticias sobre la aplicación de los fondos disponibles, por todos nosotros conocidas, nos llevan a la percepción errática en el tiempo y en la asignación de cantidades a los eventuales receptores. No podemos decir más, por cuanto no hemos conseguido encontrar un estudio serio. Y en cuanto a la disponibilidad de los 750.000 millones, siendo una cifra enorme dista mucho de los tres billones de dólares que está a punto de destinar el presidente Biden para la recuperación económica americana.

Es posible que, incluso antes de las navidades, podamos comprobar si estas gigantescas inyecciones financieras en los sistemas económicos tendrán las incidencias favorables que nos han sido prometidas. ¿Se reactivará la actividad sin una inflación excesiva?

Quizás habría de escuchar con mayor atención a nuestros académicos los Premio Nobel Joseph Stiglitz y Eric Maskin, quienes propugnan un gran plan de infraestructuras públicas, que a aquellos que alertan desde Alemania sobre el peligro de que se disparen los precios.

Lo vamos viendo, día a día: las grandes crisis económicas, como esta en la que nos hallamos inmersos, son inmejorables ocasiones para aprender, ensayar nuevos enfoques y recibir enseñanzas de nuestros fracasos y nuestras victorias.

De la "deficiente" logística adoptada para la vacunación, por la que han fallecido y continúan falleciendo muchos ciudadanos hemos podido, personalmente, extraer enseñanzas. Y con toda la humildad hemos puesto al servicio de las administraciones públicas nuestros limitados saberes para una planificación y programación, que por lo menos, tienen una mayor coherencia en sus medidas y exigen un menor tiempo para su puesta en práctica.

No me siento especialmente optimista sobre la acogida que nuestros gestores públicos vayan a dar a la propuesta, a pesar de que se ha hecho eco la prensa nacional. Debo confiarles que no soy el único en esta situación.

Los biomédicos, epidemiólogos y otros miembros de la comunidad sanitaria han logrado una hazaña sin precedentes, con el diseño y elaboración de unas vacunas eficaces contra un virus desconocido hace solo un año. Pero nos tememos que la clase política, en general, no está a su altura. Están cayendo en ridículas trampas cegados por los reflejos de la ley del mercado y la utilización partidista de lo que debería ser un bien universal y, por tanto, universalmente compartido por todos los humanos, sin distinción de nivel económico ni social.

Con el Excmo. Dr. Mario Aguer hemos, nosotros sí, compartido conocimientos y experiencias a lo largo de muchos decenios.

En esta ocasión va a ser él quien con su habitual maestría va a compartir con nosotros, por propia voluntad y sin compensación alguna, sus saberes, vivencias y experiencias.

Muchas gracias Excmo. Académico Dr. Mario Aguer por tanta generosidad. De nuevo una jornada de excepcional interés para mayor honra y gloria de las ciencias que nos han sido confiadas.

Me anticipo a expresar, ante todos ustedes, mi felicitación al Dr. Aguer por su magnífico trabajo. Las generaciones futuras de nuevos Académicos conocerán por el testimonio de los textos que a través de los Anales les legamos, la arriesgada aventura científica que estamos viviendo. El mañana nos dará lo que nos está quitando el hoy.

Muchas gracias.

LA PANDEMIA DE LA COVID-19 Y SU IMPACTO EN LA ECONOMÍA

Dr. Mario Aguer Hortal
Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

13 de abril de 2021

Excelentísimo Sr. Presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España
Excelentísimos e Ilustrísimos Académicos
Señoras y señores

Resumen

La covid-19 ha provocado el mayor impacto sistémico mundial tras la II Guerra Mundial. Nunca hasta el momento se habían movilizado tantos recursos para combatir esta amenaza. Un panorama sombrío e inquietante que ha abocado a una cooperación internacional sin precedentes. Los desafíos en el horizonte son muchos. Las epidemias han representado siempre un reto colosal para las sociedades que las padecen. La destrucción del empleo, de la actividad económica y el aumento de la deuda pública son inquietantes. La revisión del papel del Estado y de la responsabilidad del mercado para combatir estas disfunciones resulta prioritario. Combatir el populismo mesiánico y reforzar la ciencia, y su extensión ética al servicio de las personas, de la comunidad, y de la democracia, es uno de los retos más trascendentes. Una epidemia que nos pone a prueba a todos y que entre todos debemos ser capaces de construir futuros prometedores e inclusivos.

Marco

Las epidemias no son nada nuevo. Tucídides ya hablaba de ellas en su *Historia de la guerra del Peloponeso*, hace de ello veinticinco siglos. Preci-

samente el gran Pericles murió a consecuencia de la que asoló Atenas el año 430 AC y que fue el inicio de la decadencia de la ciudad estado. Las cinco grandes epidemias que ha sufrido nuestra especie a lo largo de la historia han sido, en primer lugar, la plaga que asoló el Imperio bizantino en tiempos de Justiniano, la peste negra del siglo XIV, la espiral de contagios, nada más llegar las naves españolas al continente americano, en 1492, la peste bubónica del siglo XVII y la mal llamada gripe española de principios del siglo XX. Todas fueron desoladoras, pero tras superar cada epidemia, hubo un salto hacia adelante en la sociedad del momento. Cada epidemia es una historia de toma de consciencia social.

La historia está llena de interrupciones en las que lo que se ha ganado se pierde, ya sea a causa de las guerras, hambrunas, crisis económicas o epidemias, o por combinación de ellas. Las mejoras graduales son, en el mejor de los casos, a largo plazo. Lo común, en los tiempos que vivimos, son las crisis económicas, sanitarias, medioambientales o de seguridad. Lo excepcional son los años de bonanza y tranquilidad. Así que, hay que aprender a gestionar crisis.

El coronavirus sucede a cinco grandes epidemias y está a su altura, no por su gravedad sanitaria, sino por su impacto social, económico y cultural. Nunca hasta ahora se han tomado tantas decisiones que afectan a todo el planeta. Está siendo, también, una pandemia mediática. La incógnita que se nos presenta es saber si, en el momento que la superemos, nuestras sociedades alumbrarán una nueva era o, por el contrario, será el inicio de un largo estancamiento. Todo ello está trastocando equilibrios constitucionales con estados permanentes de alarma o similares. Son muchas las voces que señalan que nos encontramos en un tiempo de profundas transformaciones. No sé si es del todo cierto.

¿Limitará la pandemia de la Covid-19 la prosperidad compartida, o la impulsará? Es ésta una pregunta central que conduce a interesantes reflexiones.

Algunas preguntas sin respuesta

Sabemos que la Covid-19 es una variante del virus Síndrome Respiratorio Agudo Grave o SARS, que podría tener su origen en la localidad china de Wuhan a principios de diciembre de 2019. Desde entonces hasta finales de 2020 se han registrado en la población mundial 110 millones de casos y 2,5 millones de fallecidos. Estas cifras sugieren a primera vista una tasa de mortalidad muy alta, un 2,2 por ciento, pero en realidad no es así puesto que en los casos contabilizados probablemente no se incluyen los contagiados leves y los asintomáticos. Tardaremos tiempo en conocer estos datos de forma fidedigna. Pero hay un hecho curioso, en Europa y América se contabilizan el 79 por ciento de los fallecidos y el 74 por ciento de los contagiados. Por lo tanto la fría estadística establece una inquietante diferencia entre lo ocurrido en Asia y lo ocurrido en Europa y América. Si descartamos factores genéticos que predispongan a la inmunidad, esta discrepancia solo puede atribuirse a las políticas aplicadas a su contención que vendrían facilitadas por la existencia de regímenes autoritarios e incluso a la existencia de comportamientos sociales más sumisos a la autoridad. Dilucidar estos aspectos creo que es importante para diseñar estrategias de contención tanto para el caso actual como a los casos futuros que con toda seguridad se presentarán.

Impacto

El Impacto de la pandemia está siendo devastador. Con una demanda interna minada por la crisis. Catastrófico entre los más pobres. Sombrío para determinados sectores como el de la hostelería, distribución, restauración, turismo, actividades artísticas o el sector del transporte. El desempleo se ha disparado debido al parón de la actividad económica. Muchas empresas y autónomos han caído fulminados. Una tragedia tras otra. También está haciendo mella en el sistema bancario, a causa del progresivo aumento de la morosidad, que, de dispararse, pude estrangular el sistema de pagos. El uso de la tecnología ha mitigado algunos de los efectos de la pandemia y ha mantenido la

actividad de muchas empresas, pero no ha estado al alcance de todos, ni todos los sectores económicos pueden teletrabajar.

Con todo, la situación hubiese sido mucho más trágica de no haber mediado respuestas sustanciales, rápidas y sin precedentes, desplegadas en el terreno fiscal, monetario y regulatorio, que, en los países más desarrollados, mantuvieron el ingreso disponible de los hogares, protegieron los flujos de efectivo de las empresas y apuntalaron el suministro de crédito. La clave está, como veremos, en encontrar un equilibrio entre no quitar demasiado pronto esas ayudas, para evitar que corten la recuperación, ni demasiado tarde, para evitar la adicción al dopaje artificial de la economía. El desafío es encontrar el equilibrio entre las medidas para contener la epidemia y las destinadas a apoyar la recuperación.

El futuro quizá será menos sombrío de lo que se pensaba hace meses, pero todavía será frágil. Hoy el mundo está sumido en la mayor crisis desde final de la Segunda Guerra Mundial y es la primera vez que tantas economías experimentarán una disminución del producto per cápita, con bajas tan súbitas y drásticas en los pronósticos de crecimiento mundial y grandes estragos en el plano económico y humano en los países más pobres, provocando efectos negativos sobre la cadena de valor. La pandemia interrumpe un crecimiento histórico en inversiones.

El panorama fiscal, en el corto y medio plazo, es inquietante porque todos los Estados están pagando la pandemia y la crisis con deuda. Y tras la crisis vendrán muchos años de austeridad. Recordemos que las crisis son un proceso, no un suceso. Las primeras medidas presupuestarias de la mayoría de Estados serán, sin la más mínima duda, reformas que aumenten la recaudación, a través de subidas de impuestos, sobre todo IRPF e IVA, también mejorando la tributación de las empresas para asegurar que paguen acorde con sus ganancias, además de recortes. En el caso de España, por ejemplo, la deuda pública, según el Banco de España, sin ajuste fiscal estructural, no bajará del 130% del PIB hasta 2035. Las cuentas públicas no salen. Sería necesario conseguir un

superávit primario, crecimiento de PIB e ingresos públicos elevados y que el Banco Central Europeo mantenga los tipos de financiación bajos, para reducir la deuda pública. Aun así, probablemente no bajará del 100% del PIB antes de 2030. Una hipoteca astronómica. Según la OCDE, España deberá esperar hasta 2023 para volver a recuperar los niveles de PIB que tenía antes de la Covid-19.

La radiografía de España no es nueva: malos datos de empleo, en particular del juvenil, con un 35% de paro. El consumo privado se ralentiza por la recuperación incompleta del mercado de trabajo. España, como cualquiera de las economías más abiertas al turismo, al ocio y a los servicios, ha acusado, más que otras, el impacto de la Covid-19. El déficit de las cuentas públicas se ha disparado en 2020 hasta el 11,7% del PIB, por encima del que se registró en la crisis de 2008, para bajar, previsiblemente, hasta el 9% en el 2021 y al 6,6% en 2022. La deuda pública seguirá creciendo en los próximos años. El agujero fiscal español será muy significativo.

Según las previsiones del Banco Mundial, el crecimiento mundial esperado en 2021 será del 4,2%. Con lo que ningún país del mundo recuperará los niveles de prepandemia hasta 2022, como mínimo. La eurozona se habrá dejado a lo largo del 2020 un 7,5% de su PIB. La recuperación mundial será gradual, pero desigual, lenta y costosa, con un aumento de la pobreza y de la desigualdad. Y pondrá en serios apuros a países con unas finanzas públicas más comprometidas.

Los jóvenes, las mujeres y los trabajadores menos cualificados están siendo los grandes perdedores, los grandes perjudicados de la crisis. Y es posible que deje entre los jóvenes cicatrices duraderas. Sabemos que, cuando se pierde el acceso al mercado laboral, volver a él puede costar muchos años. En las mujeres, golpea de forma destacada porque el virus ha castigado con dureza los sectores económicos donde están más representadas. Las mujeres han ido perdiendo sus empleos con mayor rapidez que los hombres. Los trabajadores menos cualificados también, y sufrirán un duro revés, porque el proceso de au-

tomatización se va a acelerar. Es irreversible y es vital que los más castigados puedan recuperar el control de sus vidas.

No hay duda que la situación sanitaria y económica que estamos atravesando influye en el estado de ánimo y reduce la propensión a gastar e invertir, lo que, al final, ralentiza la economía en su conjunto. Habrá pérdida en la cohesión social y de confianza, que minará el capital social que es lo que cohesiona nuestras sociedades. Es necesario, por consiguiente, reconstruir un nuevo contrato social pospandémico entendido como un compromiso entre aquellos a los que les va bien y aquellos otros que corren el riesgo de quedarse atrás. Un nuevo contrato que sirva para coser y cerrar fracturas.

La idea de justicia de John Rawls indica que una sociedad será equitativa y libre cuando un conjunto de personas establecen las reglas de un sistema social sin saber qué posición van a ocupar en él. Es decir, un contrato social que subscribirán personas que desconocieran completamente si van a ser, por ejemplo, ricos o pobres, hombres o mujeres, blancos o negros o sanos o enfermos.

La igualdad o el bienestar es un producto artificial, fruto del aprendizaje y esfuerzos colectivos. Nadie desea volver al capitalismo dickensiano que algunos distópicos anuncian, de trabajadores alineados y pobres con *smartphones*, economías cerradas, refractarias al cambio y populismos y nacionalismos supremacistas y tóxicos que envenena las sociedades. Nadie desea eso. Pero tengamos presente que las diferencias, cuando son grandes, tienen consecuencias no siempre agradables. Los invernaderos que los países ricos nos hemos construido para protegernos, no sirven de mucho cuando muchos son los que se quedan fuera y hace mal tiempo.

Estamos atravesando un periodo sombrío. Nada nuevo en la historia de la humanidad. La incógnita a despejar es qué economía nos encontraremos cuando esto haya acabado. Estamos seguros que la recuperación será asimétrica, tanto en términos geográficos como sectoriales y que cambiará sensiblemente

el modelo productivo preponderante en cada país. Al final, la economía se recuperará, pero no será la misma, ni seremos iguales. Aun así, hay que combatir los bloqueos que causan shocks temporales de gran alcance. La pérdida de pulso económico, o de empleo masivo, por ejemplo, puede generar un gran pánico y tener un efecto permanente. Pero, por otro lado, también choca con el principio schumpeteriano de destrucción creativa: tiene que desaparecer todo aquello que no sirve. Ante esta necesidad incuestionable solo cabe aplicar el ritmo adecuado a cada caso para evitar traumatismos. El problema es el coste en factor humano y financiero que representa. El Banco de España advertía, recientemente, que si hay efectos permanentes sobre el PIB las empresas insolventes crecerán un 8%. Pero necesitamos no caer en fatalismos.

Europa

La Unión Europea ha aprendido la lección, si comparamos las medidas tomadas ante la crisis de la deuda soberana, de hace tan solo una década, y que hizo tambalear a todo el edificio comunitario, con la respuesta actual. El *austericidio* perjudicó a muchos y apenas benefició. Ahora, en cambio, se ha creado un fondo a gran escala, financiado, en parte, con deuda mancomunada. Nos guste o no nos guste, la emisión masiva de eurobonos es el salto federal de la Unión Europea. Supone compartir riesgos entre los Estados de la Unión.

En líneas generales, la Europa comunitaria está reaccionando ante la pandemia de forma apropiada y esto hay que reconocerlo públicamente. Al dar luz verde a los diferentes planes de recuperación económica contra la recesión, como los programas *Next Generation UE*, por 750.000 millones de euros, más el presupuesto septenal (2021-2027) de 1,1 billones adicionales, la Unión pone encima de la mesa, en total, casi 1,8 billones. Una cifra estratosférica. Además, a todo ello, hay que sumar 1,8 billones más del Banco Central Europeo para la compra de bonos públicos y privados, ahondando, así, en su estrategia expansiva. Recursos ingentes para un nuevo patrón de crecimiento que pretende estimular la digitalización, el pacto verde y recuperar la cohesión

social contra la desigualdad creciente. En definitiva, una recuperación inclusiva dando respuesta a los verdaderos desafíos sociales. Porque el crecimiento ya no es el único fin, debe combinarse con la autonomía estratégica y la autosuficiencia en sectores tecnológicos punteros.

Creo que los Bancos Centrales, como también indicaba, recientemente, el secretario general de la OCDE, Ángel Gurría, han sido los grandes héroes en la respuesta a esta gran crisis. Sus medidas anticíclicas están siendo determinantes a partir de una idea fundamental: hay que impulsar el crecimiento ahora, no en el futuro. Pero, simultáneamente, como también indica el profesor Jaime Gil Aluja, no se trata, únicamente, de introducir una gran masa de medios monetarios en el sistema, sino que la clave es acertar en su magnitud y en el grado de cada asignación. La deuda pública es, sin duda, el arma para amortiguar la crisis, pero representa una gran carga. Sin embargo no puedo pasar por alto una idea que me ronda por la cabeza desde hace años. Hablamos de crecimiento, sí, de crecimiento, pero no de cualquier manera ni a cualquier precio. El crecimiento SIEMPRE implica una destrucción de recursos y una producción de residuos, esto es inevitable y negativo, pero si los recursos son renovables, como la energía solar o la eólica, entonces el crecimiento gana aunque siempre tendremos el inconveniente de los residuos.

Todos los países caminamos por la cuerda floja. Esto no impide que los ciudadanos, en su conjunto, exijamos una sólida gestión de la deuda y máxima transparencia para controlar los costes, mejorar su sostenibilidad y reducir los riesgos fiscales.

El resultado de esta política económica expansiva supone, sin embargo, que, en los países de la Unión Europea, el déficit fiscal se acercará al billón de euros y la deuda pública se disparará a niveles nunca conocidos, más, incluso, que la registrada tras las grandes guerras. La relación entre los pasivos públicos y la riqueza de las naciones muestra un desajuste inaudito. Alrededor del 30% del endeudamiento público español está en manos del BCE, más de 330.000 millones de euros.

Endeudarse, en principio, no es malo. Recordemos, tan solo, el invento revolucionario de la letra de cambio, sin olvidar que la deuda del deudor es el activo del acreedor. En cualquier caso, la deuda pública para que sea virtuosa debe ser razonable en cuanto a su pago futuro y debe existir lealtad entre los ciudadanos adultos de ahora, y los futuros, los que ahora son jóvenes.

La pandemia ha incrementado la deuda pública a un ritmo vertiginoso. Los pasivos de las distintos modelos de Seguridad Social han aumentado de forma espectacular. Claro reflejo del inusitado esfuerzo del sector público para hacer frente a esta crisis. Más gastos y menos ingresos es más endeudamiento por el rápido deterioro de las cuentas públicas.

Ninguna guerra hasta ahora, crisis o recesión, había provocado un alza de la deuda tan elevada y repentina. Harán falta muchos años para que el pasivo de las cuentas públicas alcance el 60% del PIB, el límite que marcan las reglas europeas, hasta ahora congeladas. Lo único bueno, por ahora, es que financiarla nunca había sido tan barato. Algunos Estados, como España, por ejemplo, recientemente, y por primera vez en su historia, han emitido obligaciones a 10 años con intereses negativos. Es decir, cobrar por financiarse. ¡Cobrar al acreedor en vez de pagarle! Esta aparente paradoja –máxima incertidumbre y rentabilidad negativa de los bonos– se explica, tanto por la expansión monetaria del Banco Central Europeo, como por el gran plan de recuperación de la Unión Europea. El objetivo es frenar, a cualquier precio, mercados sobretensionados.

Recientemente, el Fondo Monetario Internacional calculaba que los Gobiernos del mundo aumentaron su gasto en 2020, al menos, en 11,7 billones de dólares. O lo que es lo mismo, el 12% de la riqueza del planeta. Uno de los graves problemas del aumento de la deuda es que suma presión sobre los sistemas de pensiones, ya tensionados por los cambios demográficos y por la evolución del mercado laboral. Por otro lado, es cierto que los jóvenes heredarán más deuda, pero también, al menos en los países más desarrollados, también heredarán más activos y sociedades más prósperas. La llamada *generación*

silenciosa, los mayores de hoy en día, heredamos menos activos, aquel que pudo, y una sociedad muchísimo más pobre.

Nos encontramos en un momento de hibernación económica. Sabemos que, históricamente, el tiempo medio que se ha tardado en volver a los niveles de renta per cápita previos a la crisis es de unos ocho años. Veremos si, tras esta, será más o menos. ¿Suspenderá pagos alguna nación, entretanto? Pocos se lo formulan públicamente para no despertar al lobo. Incluso antes de la propagación de la covid-19, como indica el Banco Mundial, casi la mitad de los países de ingreso bajo ya estaban sobreendeudados, o muy próximos a estarlo, y disponían de escaso margen fiscal para ayudar a los pobres y vulnerables más afectados. El riesgo de impago es evidente, sobre todo en los países más pobres, porque uno de los graves problemas del momento es que el mundo, en su conjunto, le ha perdido miedo a producir deuda. Veremos más Estados fallidos.

La deuda solo tiene utilidad si es sostenible. Para serlo, la clave pasa por una economía que crezca suficientemente y una inflación controlada. De lo contrario, los tipos de interés volverán a estrangular a los países más apalancados. El aumento de la productividad media es, también, una esperanza para reducirla. Si aumenta, y es substancial, permite ir absorbiendo deuda.

La emisión de deuda, en estos momentos, preocupa poco a los europeos más optimistas, mientras los tipos de interés sigan en negativo, crezca la eurozona, la inflación esté controlada y el Banco Central Europeo tenga una política activa de compra de bonos europeos. De las crisis no se salen ahorrando, sino gastando. Hay que gastar, sí, pero guardando las facturas y con el ojo puesto en la inflación. De las crisis se sale invirtiendo, no malgastando y esto implica, a veces, tener las miras puestas no a cuatro años o menos, sino a largo plazo, pero para esto hay que tener coraje y ética, y no todos los dirigentes tienen ambas cosas.

Cambios

Hace falta un pacto entre generaciones porque los jóvenes son los grandes perjudicados. Tenemos la obligación moral de ofrecer dignas expectativas de futuro a cada generación. Es una inversión estratégica, y mis palabras pueden parecer cínicas en boca de un hombre que ha cumplido los ochenta, pero es tal como lo siento y no es cínico sino realista y acorde con mi ética personal. Ayudarles en su despegue y que alcen el vuelo nos beneficia a todos, no solo a ellos. Son la fuerza motriz del futuro. No se trata solo de crear riqueza, sino también de generar bienestar. Hay que invertir en nuestra juventud, no asistir a su decaimiento lánguido y melancólico, porque, sino, su semilla será el resentimiento. Sabemos que la justicia social no es un obstáculo para el crecimiento, es su condición básica. Creo, firmemente, que los análisis económicos deben fundamentarse en valores y evaluaciones de naturaleza ética. Elementos estos que poco tienen que ver con la economía clásica, pero mucho con la realidad actual.

El cambio sísmico producido por la covid-19 generará mayores oportunidades de crecimiento que en las pasadas crisis económicas. Todo esto nos obliga a ser más creativos, romper con rutinas e inercias. En un mundo cambiante debemos ser flexibles y adaptativos. La rigidez y la inacción conducen a la entropía económica, al colapso. Hay que enfrentarse a los nuevos desafíos evitando el pensamiento lineal, simplificaciones infantiles y una emotividad irracional. Hay que mirar con ojos nuevos y con visión periférica. El tratamiento económico de una recesión no puede ser el mismo que el anterior, si no fue bien, por mucho que lo digan las santas escrituras económicas. Solo podremos avanzar si miramos atrás y aprendemos de los errores. Los bancos centrales y la Unión Europea han aprendido la lección. Reconstruir el sistema económico-financiero con objeto de adaptarlo a los nuevos tiempos y todo ello en un contexto donde la humanidad está perdiendo la fe en el relato liberal que ha dominado la política global en las últimas décadas.

Los europeos no podemos quedar arrinconados. La Unión Europea no debe conformarse con la irrelevancia. Nuestra pérdida de influencia en la agenda internacional, el retraso en la carrera tecnológica y las disputas nacionales no deberían limitarnos. Nadie nos ayudará si no lo hacemos nosotros. Como europeos, estamos obligados a construir un futuro compartido. Europa debe refundarse y reforzar su autonomía estratégica en determinadas áreas clave, como en materia sanitaria e industrial, en defensa y en seguridad, y todo ello en un mundo que tendrá más ordenadores que cerebros humanos y donde la economía de conocimiento no deja de crecer.

Es este un siglo de desequilibrios y nuevas oportunidades. En el futuro, los libros de texto citarán el 2020 como el año de la gran pandemia de la covid-19 y, posiblemente, como el punto de la gran transición de un siglo XX dominado por Estados Unidos a un siglo XXI dominado por China, aunque en este terreno los pronósticos solo son proyecciones de una realidad cambiante, porque no podemos menospreciar la capacidad de reacción y de invención de los americanos ni tampoco la fragilidad de algunos aspectos del gigante asiático. La reciente creación de una nueva zona de libre comercio genera nuevas realidades geopolíticas alrededor de una China que viene tejiendo una tupida red de relaciones de dependencia que fortalecerán su posición en la región indo-pacífica. China se convertirá en una potencia dominante del planeta. Esto no parece muy alentador para muchos occidentales. Por otro lado, resulta legítimo preguntarse si China, dirigida por un partido político todavía llamado comunista, resulta ser el estado superior del capitalismo.

El comienzo del despegue económico mundial, previsiblemente, se llevará a cabo a lo largo de 2021, en paralelo a la eficacia de las vacunas. Cuando comience el nuevo pulso económico habrá mucho ahorro acumulado disponible. Los niveles de ahorro de las familias son muy altos. Las crisis son un enorme catalizador de reservas. Es posible que con tanto ahorro guardado, cuando se normalice la situación se active el llamado *consumo de venganza*, es decir, una propensión a gastar más tras un bloqueo forzado. Mucho de ese ahorro embalsado acabará en inversión o consumo. Las familias liberarán los

ahorros acumulados. Solo la vacuna puede ser el factor que saque del congelador el dinero latente para incorporarlo al circuito económico. Pensemos que este gran sobre-ahorro se superpone al que proviene de la incertidumbre, que es el ahorro precautorio, y que, a diferencia de éste, aquel es un ahorro improductivo. Por otro lado, el sobre-ahorro acumulado, cuando pasa al circuito económico, lo hace con cautela y con cambios en las pautas de consumo, respecto a la era precovid. Asistiremos, seguramente, a un mayor comercio electrónico y digital, menos viajes y actividades masivas.

En los próximos semestres, según las últimas estimaciones, la economía mundial crecerá de forma modesta, con escasa inflación y lejos de la recesión, pero la amenaza de guerras comerciales, las tensiones geopolíticas, las deudas nacionales, el rebrote y mutación del coronavirus y el cambio climático pueden afectar a la economía mundial.

La irrupción de lo inesperado

Una de las cualidades humanas más admirables es el instinto de supervivencia, este instinto es el que nos conduce a buscar soluciones cuando aparece un problema como el de la pandemia en la que actualmente estamos inmersos. Investigadores, políticos, economistas, profesores, pensadores, se ponen a trabajar y a buscar soluciones, con mayor o menor fortuna, digo lo de menor fortuna porque no puedo dejar de pensar en la insólita solución que proponía el destronado presidente Trump, el hipoclorito sódico (para que se lo tomen los demás, claro). Las soluciones que prosperan son las racionales y las que están avaladas por mecanismos supervisados por organismos contrastados. Esto es lo que ocurre siempre. Sin embargo en todo proceso puede irrumpir lo imprevisto. En nuestro caso señalaré dos factores pero pueden ser más. Uno de ellos es el cambio de timón que se ha producido en el buque de la, hoy por hoy, primera potencia mundial, el segundo es la irrupción de un fenómeno que no es nuevo, pero que ahora ha encontrado un caldo de cultivo: el negacionismo.

Del primero poco puedo decir porque la materialización de las políticas propuestas por Biden todavía es una incógnita, pero lo que sí es evidente es que asistiremos a un cambio substancial en la política americana, probablemente para mejorar porque tendría que esforzarse mucho Biden para hacerlo peor que su antecesor. Del segundo quiero destacar dos aspectos. El primero es que no se trata de un fenómeno nuevo. Todavía son muchos los que creen firmemente que el hombre no ha pisado la Luna, que se trata de un montaje, o, más cómico, los planistas, que creen que la Tierra es plana o que el ataque a las torres gemelas fue orquestado por el servicio de inteligencia israelí. Ahora con la pandemia el fenómeno se manifiesta en negar la misma existencia del virus, diciendo que todo es una gran mentira que promueven los grupos de poder para controlar la población y las grandes empresas farmacéuticas para vender vacunas y hacer su agosto y que los enfermos de covid no son otra cosa que gente que ha pillado la gripe. La consecuencia es que el negacionista no quiere vacunarse, con el riesgo que esto propicia al conjunto de la población, amén de producir un estado de opinión antisistema, corrosivo y anarquizante. El segundo es que este estado de opinión no creo que sea natural. ¿Quién la promueve? Las redes sociales están llenas de referencias que ponen en entredicho la efectividad de las vacunas. Todo esto parece una campaña orquestada para combatir o retrasar la vacunación masiva de la población. ¿Quién lo financia? No sé la respuesta y si se tratara de una intuición no sería prudente por mi parte hacer elucubraciones sin fundamento. Simplemente expongo el problema.

Conclusiones

La globalización, de la que dudo que podamos llegar a superar, en el futuro dará lugar a más emergencias sanitarias como ésta porque la globalización incrementa la velocidad de comunicación, de ideas, de personas y de mercancías. Volver a la normalidad será un proceso lento e incierto. Incluso con vacunas efectivas, la posibilidad de rebrotes mina la confianza de los agentes económicos. Con escenarios benignos el retorno a los niveles precovid tarda-

rán muchos meses. El porvenir malogrado siempre provoca miedo y las sociedades atemorizadas son caldo de cultivo de tensiones imprevisibles.

Creo que tras esta pandemia aprenderemos la firmeza del saber médico y científico frente a la ilusión y al providencialismo. La ciencia es la gran fuerza redentora. No creo que podamos avanzar hacia un futuro esperanzador sin mirar hacia atrás. Por primera vez en los tiempos modernos, presagiamos que quizá el mundo sea distinto de lo que habíamos soñado. El historiador Arnolld J. Toynbee, en *La civilización puesta a prueba*, nos recordaba que la historia es un equilibrio entre el desafío y la respuesta. Las epidemias son responsabilidad de la medicina, pero la implantación de sus respuestas resolutivas es política.

No podemos seguir anclados en los dogmas del pasado. Porque, quizá, nos limitan más que impulsan. La flexibilidad es un buen atributo en la gobernanza. Equilibrar intereses opuestos nunca es fácil. Menos ahora. Y ajustar los beneficios al bien común es imprescindible para salvarnos del naufragio. Las actuales epidemias quizá son una consecuencia de la globalización y es evidente que influyen substancialmente en nuestras vidas. Debemos ser capaces de reconducir nuestro modelo político y económico, basado en buena medida en un capitalismo liberal suave para que sea más inclusivo y atento a las personas, siempre acorde con las posibilidades de cada país y que tampoco estrangule la iniciativa individual como pueden hacer algunos modelos socialistas. Hay que crear confianza social. En países con alto nivel de confianza, las élites y la ciudadanía se fían unos de otros. Cuando es baja, los gobiernos tienden a ser más contundentes al ser más minuciosas las leyes. El diablo mora en los detalles, el lazo tiene que sujetar no ahogar.

Necesitamos un carácter más optimista, no ingenuo. La verdad científica nos hace libres. La mentira de la propaganda crea esclavos. Hay que mirar al futuro de frente y recordar las lecciones que nos deja cada crisis. El Estado, mal que le pese a muchos, sigue interviniendo en la economía para evitar que implosione. Ya lo indicaba Maquiavelo en *El príncipe*. Nos hallamos ante un

mercado común microbiano a escala global con infinitas hileras de penitentes que no pueden quedar desasistidos. Es el momento más adecuado para pensar y para actuar. Tener la fuerza moral para construir futuros prometedores. No podemos navegar sin timón o con un rumbo que beneficia a pocos.

Debemos ser capaces de revisar ciertas convenciones que, por recurrentes y asentadas, quizá sirvan de poco. Estoy pensando en el Producto Interior Bruto. David Pilling, a partir de su libro *El delirio del crecimiento*, se muestra más que escéptico sobre lo que realmente mide el PIB. Según la concepción clásica de la economía, los que vivimos en países con un alto PIB deberíamos ser más felices que nunca. Pero no parece ser así. El PIB se ha convertido en un signo de bienestar, cuando no lo es, ni deja de serlo. *No es más feliz el que tiene más sino el que menos necesita*. Quizá la frase redonda sería: *No es más feliz el que tiene más sino el que tiene lo necesario*.

Hemos sufrido una drástica contracción de la economía mundial. La magnitud de las perturbaciones varía en función de la región y de los sectores. Las herramientas políticas y fiscales puestas en marcha han impedido caer en el averno, pero estamos asistiendo a una gran fractura de las clases medias, desaliento empresarial, la penalización a las nuevas generaciones y la marginalidad creciente de millones de personas. El consumo de los hogares se contrae, se resiente las ventas que paran las cadenas de valor y los distintos índices de vulnerabilidad económica se disparan.

Las desigualdades generan una asombrosa cantidad de problemas. La turboglobalización tiene efectos económicos y políticos negativos en ciertas regiones y capas sociales. Al observar las medidas que están tomando los gobiernos para responder a estos grandes retos se hace evidente que las nuevas estrategias económicas representan un retorno al Estado protector, para complementar lo que no aporta el mercado. El recién elegido presidente norteamericano, Joe Biden, ha organizado su estrategia económica en torno al lema *Build Back Better*, un juego de palabra entre reconstruir mejor la economía y producir más en casa. El multilateralismo es la única forma moderna de cooperar.

Las prioridades del gasto, en Europa y más en España, deben pasar, a mi entender, por Invertir en salud, educación o infraestructuras físicas y digitales, así como en combatir las tasas de pobreza y la inequidad. A toda costa debemos evitar que la crisis sanitaria y económica se convierta en crisis financiera y sistémica. En España, 2020 fue, de largo, el peor año de la serie histórica contemporánea en tiempos de paz, tendrá que esperar, seguramente, al 2023. Sin crecimiento económico no se puede garantizar el Estado de bienestar, y sin salud no hay crecimiento.

La descarbonización de la economía es otro de los retos mundiales pendientes. Hay que facilitar la transición y la eficiencia energética, respondiendo a la crisis climática, porque la amenaza vírica no puede ser un pretexto para aparcar la amenaza climática y la ecoansiedad que provoca en millones de personas. La transformación digital además, no lo olvidemos, va de formar a personas, no de comprar ordenadores. Fomentar la transición a la neutralidad climática, la economía digital y circular, así como la distribución inteligente de la energía y soluciones avanzadas a la movilidad, debe ser una apuesta definitiva para el futuro. Ninguna política pública puede ir a expensas de la calidad de vida de los ciudadanos.

De los 7.800 millones de personas actuales que vivimos en el planeta, una tercera parte tienen menos de 25 años. Ellos son los que heredarán el mundo. Niños y niñas, y jóvenes, que piden paso y reclaman las mismas oportunidades que tuvimos nosotros, no más. Las consecuencias de la pandemia han perjudicado, si no lo remediamos, en mayor medida a los pobres y vulnerables, y a los jóvenes, y podría empujar a la pobreza a millones de personas más. Algo intolerable. Quizá la última encíclica del Papa Francisco, *Fratelli Tutti*, pueda ser un excelente elemento de reflexión.

Las instituciones políticas, como el Estado, o la Unión Europea, son, sobre todo, útiles si tienen respuesta a la fragilidad de las personas. Si desaparece nuestro trabajo o nuestra empresa, o perdemos el derecho de ponernos enfermos, ser viejos o condenamos a los jóvenes a ser pobres, se quiebra la confianza y se rompen los lazos de solidaridad comunitaria. Los poderes pú-

blicos deben evitar que nos desplomemos cuando llega la fragilidad, cuando perdemos el trabajo, enfermamos o se volatiliza nuestra empresa.

También hay que poner en cuarentena la trampa del optimismo infantil y la retórica tecnocrática salvadora. No nos va ir bien solo porque lo deseemos o sonriamos, ni la tecnología o la ciencia nos lo va a solucionar todo. Nos falta realismo crítico, percepción de límite y capacidad de acción.

Tal y como indica Hariri, cualquier reto de magnitud planetaria tiene que pasar por la cooperación global y, en ese camino, el nacionalismo, la religión y la cultura dividen a la humanidad en campos hostiles y hacen muy difícil cooperar globalmente. Sin embargo, no hay atajos ni caminos alternativos. El coronavirus ha representado un gran golpe a la clase política acostumbrada a una rutina diaria que ignora muchos desafíos reales. Es preciso luchar contra los salvadores mesiánicos, contra el populismo, que siempre prospera sobre la crisis de confianza. Debemos rehabilitar el futuro, con una vuelta a la negociación y al multilateralismo, a la diplomacia y al acuerdo. La pandemia de la covid-19 marca un punto de inflexión que pone a prueba la adaptabilidad de todo tipo de negocios, políticas y soluciones. Es la diferencia entre el parecer y el ser.

Definitivamente, la covid-19 ha acelerado la tendencia hacia la digitalización de la economía y de la sociedad. La digitalización será clave en el crecimiento económico de los próximos años. El ritmo de recuperación de los diferentes países dependerá, en gran medida, de la capacidad para adaptarse a la digitalización de la economía. En el arco temporal más inmediato, previsiblemente, en el tercer trimestre de 2021 empezará a visualizarse una relativa vuelta a la normalidad económica, en el 2022 se reforzará el crecimiento mundial con una previsión positiva del mismo hasta 2025.

Creo que las distopías no son oportunas ni verosímiles. Siembran inquietud. Solo a los apocalípticos, con disfraz de salvadores y oscuras intenciones, son los más interesados en mostrarnos un futuro aterrador. Hay que combatir la

intransigencia intelectual, tanto del pensamiento ortodoxo como del heterodoxo. Lo rotundo cada vez lo es menos. Debemos combatir la crisis de confianza y gestionar expectativas. La vida es eso. Necesitamos utopías en este mundo realista porque los grandes cambios del pasado siempre surgieron de ellas, pero… guardando las facturas que hay que pagar.

Muchas gracias por su atención.

Bibliografía

Avent, Ryan (2015). *La riqueza de los humanos*. Barcelona: Ariel.

Diamond, Jared (2010). *Armas, gérmenes y acero. Breve historia de la humanidad en los últimos trece mil años*. Barcelona: Debate.

García Delgado, J. L. (director) (2020). *La economía española y la pandemia*. Civitas-Universidad Nebrija: Madrid.

Gil Aluja, J. (director) (2020). *Los confines de la equidad y desigualdad de la prosperidad compartida*. Madrid: Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras.

Grippa F., Hernández, M. y Mois, P. y otros (2020). *El futuro de los sectores después del COVID-19*. BBVA (Research)

Guillén, Mauro F. (2020). *2030, viajando al fin del mundo tal y como lo conocemos*. Barcelona: Deusto.

Hariri, Yuval N. (2019). *21 lecciones para el siglo XXI*. Barcelona: Debate.

IM01 Informe mensual, nº 452 (2021*). La gran oportunidad verde tras la Covid-19*

Monitor Deloitte (2020). Perspectivas sobre el comportamiento del consumidor-España.

Niño-Becerra, Santiago (2020). *Capitalismo 1679-2065*. Barcelona: Ariel.

Pilling, David (2019). *El delirio del crecimiento*. Barcelona: Taurus.

Rawls, John (2009). *Teoría de la justicia*. México DF: FCE.

Revista Mundo empresarial (2020). Segundo trimestre. COVID-19. ¿*Cómo salir (con inteligencia) de la crisis*?

Ruiz-Domènec, J. Enrique (2020). *El día después de las grandes pandemias*. Barcelona: Taurus.

Toynbee, Arnolld J. (1967). *La civilización puesta a prueba*. Barcelona: Emecé.

Tucídides (2009). *Historia de la guerra del Peloponeso*. Madrid: Gredos.

Dr. DÍDAC RAMÍREZ SARRIÓ

UNA APROXIMACIÓN EPISTEMOLÓGICA A LAS NEUROFINANZAS

Presentación de la conferencia

Dr. Jaime Gil Aluja
Presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Muy buenas tardes, Excmos. e Ilmos. Académicos, Sras. y Sres. Sean ustedes bienvenidos al segundo discurso del **I Ciclo de Conferencias Internas** de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España.

El pasado 26 de enero de 2021 tuvo lugar la inauguración de este nuevo proyecto; que consiste en un conjunto de actividades destinadas a **transmitir** los conocimientos creados o desarrollados por miembros de nuestra Real Corporación.

Esta iniciativa desea cubrir uno de los muchos huecos existentes en los círculos de investigación, demasiadas veces impermeables al mundo exterior, alejado este en demasía, de los hallazgos que, de una manera u otra, van a incidir en la vida de los ciudadanos.

Fue realmente un gozo escuchar la exposición del Excmo. Dr. Vicente Liern, y nos sentimos reconfortados al comprobar el interés de los asistentes telemáticamente al acto. El tema: "Inteligencia Artificial y toma de decisiones", mereció toda la atención y el ponente supo darle el protagonismo que el momento actual requiere. Gracias Excmo. Sr. Académico.

En la sesión que ahora se inicia vamos a tener el privilegio de escuchar a otra de las figuras actuales de la ciencia económica: el que fue Rector Magnífico de la Universidad de Barcelona, Excmo. Dr. Dídac Ramírez, también Académico de Número de la RACEF. El tema a desarrollar, escogido para esta ocasión es: **Una aproximación epistemológica a las neurofinanzas.**

Por **el conferenciante**, Dídac Ramírez, y por **el tema**, "episteme" y "logos", conocimiento y estudio, por una parte y neuro y finanzas, por otra, prometen otra jornada científica memorable.

No voy a cometer la impertinencia de abusar de su tiempo glosando la figura del Excmo. Académico Dr. Dídac Ramírez, por todos conocida. En cambio sí me permitiré poner a prueba su generosidad con la osadía de reflexionar sobre mis vivencias con la a veces hoy llamada **neurología artificial**.

En el verano de 1995, vio la luz el último de los nueve libros publicados con la firma de mi maestro Arnold Kaufmann y la de este académico que les habla: "Grafos neuronales para la economía y gestión de empresas" (Ed. Pirámide 1995,1996. ISBN: 84-368-0917-3). El 15 de junio del año anterior el Dr. Kaufmann nos había dejado.

Los últimos meses de su fructífera vida fueron el escenario final de nuestros trabajos conjuntos, en los que depositamos muchas ilusiones. Habíamos especulado mucho sobre la utilidad de "mimetizar" la construcción y comportamiento de la red neuronal del cerebro inteligente para tratar las cada vez más complejas relaciones que existen en los sistemas económico y financiero.

Se trataba, en realidad, de formalizar las relaciones sociales reales mediante **redes neuronales artificiales,** para poder aplicar posteriormente los elementos básicos de la **neuromimética** al campo de la economía y financiación de empresas e instituciones.

En esta búsqueda brotó la idea de introducir en las **redes neuronales** lo que se conocía como **teoría de grafos**. Porque, en definitiva, ¿una red neuronal, no puede ser descrita mediante un grafo?

Así lo creímos entonces, hace casi medio siglo, y así lo seguimos creyendo ahora. Hoy con mayor intensidad, por los avances espectaculares que han llevado lo que entonces eran poco más que especulaciones científicas a sólidas

realidades, gracias a la revolución digital, a la explosión de la "big data" y a la ruptura del muro de la binariedad.

Pero es que, el tratamiento de problemas económicos y financieros, mediante redes neuronales a través de grafos tiene, además, la ventaja de su presentación mediante imágenes con distintas formas. En nuestro libro citado (Kaufmann, A. y Gil Aluja, J. ,1995-1996) se presentan, seis imágenes distintas de un mismo grafo, dos de ellas toman forma sagitada, otras en forma matricial, entre las que se encuentra la matriz latina, tan útil para la enumeración de los caminos que sigue la mente en sus razonamientos o sus imaginaciones.

En estos primeros decenios del Siglo XXI, los aspectos que preocupan a los investigadores que trabajan en el campo de la Inteligencia Artificial son distintos. Entre los más importantes se encuentra la **construcción de algoritmos** que trasciendan el mecanicismo para abrazar el humanismo, en donde la máquina se halla al servicio del humano.

Una apuesta como esta, nos la va a presentar, hoy, el Excmo. Dr. Dídac Ramírez con su aportación a la nueva manera de concebir las relaciones financieras complejas.

Como todo buen epistomólogo ha estudiado la naturaleza de esas relaciones, las posibilidades reales de su tratamiento eficiente y el alcance de los instrumentos y operadores a utilizar. Y como buen economista se ha autoimpuesto la tarea de probar las posibilidades de éxito.

Felicidades Excmo. Académico Dr. Dídac Ramírez por su trabajo. La Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras del Instituto de España le agradece su labor y desea que este importante trabajo sea un revelador ejemplo para las jóvenes generaciones, para aquellas que aspiran a que la **reconstrucción** de un mundo en crisis moral, sanitaria y económica nos lleve a una sociedad en la que las nuevas tecnologías se utilicen para alcanzar una mayor prosperidad compartida.

UNA APROXIMACIÓN EPISTEMOLÓGICA A LAS NEUROFINANZAS

Dr. Dídac Ramírez Sarrió
Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

16 de febrero de 2021

Preámbulo

Agradezco a la Junta de Gobierno el habérseme propuesto participar en este ciclo de conferencias internas. Propuesta que he asumido de muy buen grado porque, entre otras razones, me ofrece la oportunidad de compartir con ustedes unas reflexiones sobre temas a los que he dedicado buena parte de mi actividad investigadora, revisada en el día de hoy a la luz de los avances en los estudios del cerebro, aplicados con clara vocación interdisciplinar a las Ciencias Sociales.

En junio de 2018 representé a nuestra Real Corporación, como ponente, en las Jornadas que el Instituto de España organizó sobre la temática *Cerebro: creatividad.* Mi intervención de hoy gravita sobre la aportación que hice entonces, *Neurofinanzas, Heurística e Incertidumbre en los Procesos de Decisión*, dando ahora un mayor relieve a la vertiente epistemológica[1].

Decisión e incertidumbre

Para fijar ideas comenzaré recordando el archisabido *paradigma estándar de la teoría de la decisión (PETD)*: un decisor "racional" dispone de una *función de utilidad* para evaluar el resultado de la concurrencia entre una acción y un estado de la naturaleza que no sabe si acaecerá. ¿Cómo debería actuar?

1 Por 'epistemología' se entiende tanto la teoría del conocimiento en general como la filosofía de la ciencia en particular. Por mi parte, adopto el criterio de reservar dicho término para el segundo de los significados y utilizar 'gnoseología' para el primero, lo cual no excluye que entre los problemas epistemológicos se encuentren también cuestiones gnoseológicas.

La teoría acepta dos casos: el decisor, o bien conoce las probabilidades de los distintos estados, o bien solo puede alcanzar a especificarlos. Si lo primero, se habla de *"riesgo"* y se aplica la *regla bayesiana de Maximización de la Utilidad Esperada,* que asigna *probabilidades subjetivas* y hace recaer la elección en la alternativa que maximiza la evaluación para la distribución de probabilidad dada. Si lo segundo, se dice que hay "*incertidumbre*" y el decisor utiliza un criterio conforme a su *disposición ante la decisión*[2].

El PETD limita considerablemente el *espacio de juego* de la incertidumbre. Aparte de no contemplar grados entre el "riesgo" y la completa ignorancia ni abarcar toda la gama de *modalidades de la incertidumbre*, quedan fuera del mismo *la función de utilidad* y, muy especialmente, toda la carga de ***duda*** e inseguridad que comporta la subjetividad del decisor.

El análisis lexical[3] permite distinguir, como mínimo, tres clases de incertidumbre: *epistémica*, *óntica* y *volitiva*, según se refiera al conocimiento de *las* cosas, a las cosas mismas, o a la situación emocional de vacilación o **duda** en un sujeto. Centraré la atención en la ***incertidumbre volitiva,*** omitida por los enfoques tradicionales y eso que juega un papel crucial en los procesos de decisión reales[4].

La consideración de la incertidumbre volitiva equivale a aceptar, por una parte, que el problema de decisión no surge de una manera espontánea, y por otra, que la tríada *elección-decisión-acción* no conforma la cadena inseparable que se supone en el marco de actuación del *homo economicus*.

---

2 *Maximin (pesimista), maximax (optimista), de HUEWICZ (optimismo relativo), de SAVAGE (mínimo de los arrepentimientos máximos), de LAPLACE (máxima entropía)*. Criterios que tienen en común el proponer reglas para evaluar cada una de las alternativas en función de las utilidades de los estados, y que la elección recaiga en la alternativa que maximiza las evaluaciones efectuadas.

3 Ramírez, D. (1998).

4 Los *problemas de decisión* nacen de preguntas potencialmente desencadenantes de *procesos de decisión* al final de los cuales puede surgir la *incertidumbre volitiva ex post* si la respuesta es "no lo tengo claro". La modalidad *ex ante* se da cuando el decisor no se encoge de hombros y se siente impelido a poner en marcha el proceso, "el problema va conmigo".

El agnosticismo es una actitud razonable, por más que el bayesianismo lo rechace[5].

La pregunta es: ¿las Neurofinanzas, en qué medida y de qué manera contribuyen a propiciar el estudio de la toma de decisiones vinculadas a la incertidumbre volitiva?

Un sucinto repaso de algunos episodios clave en la evolución histórica del análisis del comportamiento en Economía y Finanzas nos permitirá encuadrar la respuesta en su contexto debido.

Antecedentes de la Economía y Finanzas del Comportamiento

The Wealth of Nations (1776) marcó el inicio del período clásico de la teoría económica[6]. En esta obra, Adam Smith utilizó ideas de carácter psicológico para explicar y predecir la conducta del consumidor y la agregación de las elecciones individuales en los mercados.

Al período clásico le siguió una etapa que llega hasta los años 30 del siglo XX, con escuelas heterogéneas intentando elaborar una teoría económica más estructurada matemáticamente, sin por ello dejar de resaltar la importancia de

5 En (1988) argumenté que el *agnosticismo* no cabe en el enfoque bayesiano. Por un lado, la estructura matemática del cálculo de probabilidades no permite que alguien declare desconocer la distribución de probabilidad de un suceso sin que se manifieste completamente ignorante acerca del mismo. En otras palabras, se presupone una dicotomía errónea al no admitir término medio entre el «riesgo» y la ignorancia. Por otro lado, impidiendo el rechazo simultáneo de asignar probabilidades a un enunciado y a su negación, el bayesianismo se muestra incapaz de representar la *ignorancia* cuando el número de elementos del espacio muestral (en el análisis de la decisión, el número de estados de la naturaleza) es superior dos. La teoría bayesiana, por tanto, no basta para medir adecuadamente el grado de incertidumbre y servir de guía en la toma de decisiones en los casos - frecuentes en economía - en que la evidencia es totalmente contradictoria, escasa o nula.

6 El período clásico tuvo como principales representantes, aparte de Adam Smith, a Jean Baptiste Say, David Ricardo, Thomas Robert Malthus y John Stuart Mill. En lo que sigue, Glimcher, Heukelom y E. Sent.

los factores psicológicos. La *Teoría General* de J. M. Keynes, con su referencia a los *espíritus animales*, es sintomática al respecto. Sin embargo, a pesar de que hubo algunos intentos (F. Y. Edgeworth, F. Ramsey, I. Fisher, entre otros), no se disponía de los instrumentos apropiados para tal empresa. En lugar de ello, irrumpieron los modelos matemáticos de la mano de economistas como P. Samuelson, K. Arrow y G. Debreu.

En 1938, P. Samuelson publicó un artículo en el que desarrolló el denominado *Axioma débil de la preferencia revelada*, que tomaba en consideración elecciones binarias observadas revelando preferencias estables[7]. En 1950 H. S. Houthakker generalizó dicho axioma a la relativa deseabilidad de pares de objectos que nunca habían sido comparados por el consumidor. Las generalizaciones que siguieron ampliaron el alcance de la teoría a elecciones con resultados diferidos (*utilidad descontada*) y con probabilidades o bien conocidas (Von Neumann - Morgenstern) o subjetivas (Savage).

A esta propuesta siguieron generalizaciones y se configuró el cuerpo doctrinal de la *Teoría de la Utilidad Esperada (TUE)*, predominante en el análisis de la toma de decisiones en condiciones de riesgo durante la segunda mitad del siglo XX. En el marco de esta teoría, que hasta Samuelson acabó defendiendo[8], se inscribe el PETD.

---

7 También arremetía contra la utilidad (aunque más tarde cambió de opinión al respecto) y se oponía a la introspección para explicar el comportamiento del consumidor que, según él, debía realizarse sobre la base de datos empíricos y de una teoría axiomática expresada en un lenguaje formalizado.

8 "Paul Samuelson was initially a severe critic of expected utility theory. Between mid-April and early May 1950, Samuelson composed three papers in which he attacked von Neumann and Morgenstern's axiomatic system for its lack of transparency, contested the capacity of expected utility theory to explain empirical phenomena, identified and named what he said was a hidden axiom behind expected utility theory—the "Independence Axiom"—and claimed this axiom was untenable. (…) By 1952, however, Samuelson had somewhat unexpectedly become a resolute supporter of the expected utility hypothesis. In a prominent conference on decision theory held in Paris in May 1952, he joined Friedman, Savage, and Marschak in advocating expected utility theory against the attacks of Maurice Allais and other opponents of the theory. In 1952, Samuelson also organized a symposium on expected utility theory that was published in the October 1952 issue of Econometrica and

En 1948 y 1952, Milton Friedman y Leonard. Savage firmaron conjuntamente dos artículos en los que propusieron una función de utilidad (ondulada) para modelizar la conducta económica racional. Friedman partía del patrón neoclásico *positivo/normativo* y adoptaba un enfoque *positivo (as-if)*; por su parte Savage profesaba una visión *axiomática*.

La diferencia metodológica no fue ninguna traba para el trabajo conjunto hasta que, en 1952, Maurice Allais les hizo partícipes de sus críticas[9]. Friedman prescindió de ellas. Savage, en cambio, modificó su idea sobre la TUE y pasó a considerarla *normativa*, en contraposición a *descriptiva o empírica*[10].

Este episodio es crucial[11]. Bajo la influencia de Friedman, la Economía adoptó el esquema dual *positivo/normativo*, y la Psicología, influida por la obra *The foundation of Statistics* de L. Savage 1954), abrazó el marco *descriptivo (o empírico) /normativo*[12].

---

was instrumental in stabilizing expected utility theory as the dominant economic model of choice under risk." En Ivan Moscati (2016) "How Economists Came to Accept Expected Utility Theory: The Case of Samuelson and Savage" Journal of Economic Perspectives—Volume 30, Number 2—Spring 2016—Pages 219–236 https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.30.2.219.

9 Las críticas de M. Allais no pretendían ser una enmienda a la totalidad. Lo mismo cabría decir de la racionalidad limitada que Herbert Simon (Premio Nobel 1978) había propuesto en 1956 y siguió desarrollando hasta poco antes de su muerte en 2001.

10 Se suele distinguir entre *economía positiva* y *economía normativa*. La primera, "objetiva", basada en hechos empíricos, con el fin de *predecir* el comportamiento futuro de individuos o de economías; la segunda, "subjetiva", basada en valores y creencias, buscando formular teorías sobre cuáles son las "mejores" opciones que maximizan el bienestar. La economía positiva es, pues, *descriptiva*, nos informa de *lo que es* y sus enunciados pueden ser contrastados, no así la economía normativa, cuyos enunciados son *prescriptivos* y se refieren a *lo que debería ser.*

11 F. Heukelom (2006)

12 L. Savage (1954): Refiriéndose a la axiomática de la preferencia, dice (p. 19): "Two very different sorts of interpretation can be made of P1 and the other postulates to be adduced later. First, P1 can be regarded as a prediction about the behavior of people, or animals, in decision situations. Second, it can be regarded as a logic-like criterion of consistency in decision situations. For us, the second interpretation is the only one of direct relevance, but it may be fruitful to discuss both, calling the first *empirical* and the second *normative*." Y más adelante (p. 101):" Casual observation shows that real people frequently and fragrantly behave in disaccord with the utility theory, and that in fact behavior of that sort is not at all typically considered

Hacia finales de los años 70 la evidencia en contra de la TUE era abrumadora y aparecieron teorías alternativas. Unas procedían de la Economía, otras de la Psicología. Es el caso de Daniel Kahneman y Amos Tversky[13], cuya obra marcó un hito en la teoría de la decisión.

En 1979, ambos autores publicaron en *Econometrica* el artículo *Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk*, en donde trasladaron a la Economía los resultados obtenidos en sus investigaciones conjuntas[14] y propusieron una versión de la TUE[15] que subraya la importancia del *statu quo* y de los puntos de referencia que influyen sobre las elecciones[16].

La *teoría prospectiva* (o de las *perspectivas*), junto con el *efecto marco* (1981), esto es, el modo cómo se construye una decisión influye en la elección, y las *heurísticas y sesgos* (1982) a los que me referiré luego, son las tres contribuciones más relevantes de Kanehman y Tversky.

Los elementos psicológicos volvían a ocupar un lugar central en el análisis de la toma de decisiones, que ahora podía acoplarse al individuo concreto, con sus defectos y su racionalidad limitada. Y, por consiguiente, con sus estados de ánimo, sus dudas e inseguridades.

abnormal or irrational colleagues of his courage, then he is simply paying for advertising with the risk of his life, which it is not in itself in contradiction to the theory."

13 Kahneman y Tversky investigaron experimentalmente cómo la gente se desvía de los supuestos de la Maximización de la Utilidad Esperada. Tversky investigaba el desarrollo teorético de la TUE y Kahneman, desde la *psicofísica de la visión*, se servía del *modelo estímulo-respuesta* (ideado por Gustav Fechner en 1860) para explicar cómo percibimos objetivamente, qué sensaciones tenemos y qué errores de percepción hay. La distinción *normativa/descriptiva* se convertía en una distinción psicofísica entre lo que es objetivamente correcto y lo que es percibido subjetivamente.

14 Heukelom, F. (2006), pp. 12-13

15 Glimcher, P. W., Fehr, E. (2014), p. xxiv

16 En lugar de calcular el universo de los resultados posibles y seleccionar el óptimo, los inversores calculan los resultados considerando un punto de referencia subjetivo, como el precio de compra de una acción. Además, son adversos a la pérdida, lo que significa que están dispuestos a asumir más riesgos frente a las pérdidas, pero se vuelven más temerosos del riesgo cuando se trata de proteger sus ganancias (asimetria en la valoración de la pérdida entre 1,5 i 2,5 por encima de las ganancias).

Con Kanehman y Tversky, y también Richard Thaler (Premio Nobel Economía 2017), cobró carta de naturaleza el trabajo conjunto de psicólogos y economistas. A los tres se les considera los padres de la *Behavioral Economics*[17] un programa de investigación[18] inspirado en la metáfora del cerebro como dispositivo de procesamiento de la información, a fin de desarrollar sistemas alternativos a la teoría estándar[19] para poder explicar las anomalías con base en hipótesis más "realistas"[20].

Entre los impulsores del programa había diferencias acerca del enfoque metodológico a seguir. Según adoptaran el marco teórico psicofísico normativo/descriptivo de los psicólogos, o bien el positivo-normativo de la economía (Heukelom, 2006). En el primer grupo había Kahneman, Tversky, Thaler, Sustein y Sudgen; en el segundo, Colin Camerer, Matthew Rabin y Ernst Fehr.

17 La *Behavioral Economics* (o *Behavioral Finance*, ya que las investigaciones tomaban mayoritariamente las finanzas como objeto de estudio) se distancia de la teoría económica estándar en que rechaza el positivismo y el razonamiento deductivo, se centra en el desequilibrio más que en el equilibrio, y se opone a los modelos usados por los economistas de la corriente dominante. A su vez, busca alternativas a la maximización de la utilidad esperada e intenta encontrar una función objetivo que incluya la conducta. Esther-M. Sent (2004).

18 "The behavioral economics research program has consisted of two components: 1. Identifying the ways in which behaviors differ from the standard model. 2. Showing how this behavior matters in economic contexts." Mullainathan, S. Thaler, R. H. (2000)..

19 "In one useful definition, behavioral economics proposes models of limits on rational calculation, willpower, and self-interest, and seeks to codify those limits formally and explore their empirical implications using mathematical theory, experimental data, and analysis of field data." Glimcher-Fehr, 2014, xix.

20 Para Mullainathan y Thaler (2000), la Economía Conductual difiere de la visión estándar en tres puntos principales: (i) los seres humanos bajo la racionalidad limitada están limitados en su capacidad de resolución de problemas, (ii) la voluntad limitada significa que las personas a veces actúan contra su propio interés a largo plazo, (iii) el egoísmo limitado explica el altruismo, o por qué la gente a veces sacrificar su propio interés por los demás. La magnitud de la desviación del modelo estándar se considera como determinando lo que importa y lo que no: (1) las pequeñas desviaciones provienen de la teoría de la perspectiva, e. g., que el nivel de referencia y si un resultado es una ganancia o una pérdida cambia la decisión; (2) las mayores desviaciones surgen de los seres humanos sobrecargando pequeñas cantidades de información y también malinterpretando la evidencia para confirmar hipótesis preexistentes; (3) las mayores desviaciones provienen de personas que no son capaces de evaluar sus propias preferencias.

Surgieron dos corrientes que hoy en día todavía persisten[21].

La primera, más psicológica, adopta el marco teórico *normativo-descriptivo-prescriptivo.*

- 'Normativo', lo que es objetivamente correcto, cómo la gente debería comportarse y quiere hacerlo, consciente o inconscientemente, esto es, que la gente reconoce sus errores cuando se les explica la teoría;
- 'Descriptivo', cómo la gente actúa en realidad;
- 'Prescriptivo', cómo deberían diseñarse las políticas para que el comportamiento de la gente se adecuara más a la teoría normativa.

La segunda corriente conserva el marco *positivo/normativo* de la Economía neoclásica y aboga por el empleo de los métodos de experimentación y matemáticos propios de la Economía, si bien tiene muy en cuenta los experimentos psicológicos, hasta el extremo de admitir que ellos han falsado la TUE y por tanto ésta debe descartarse.

Cabe observar que la Economía y Finanzas del Comportamiento (EyFC) no ha significado la desaparición del enfoque neoclásico más ortodoxo de Friedman; cuyos seguidores siguen manteniendo una visión instrumental de la teoría económica según la cual la adecuación empírica de los supuestos no debería importar en tanto que no malogren el poder predictivo.

Heurísticas y sesgos cognitivos

El conocimiento científico es una construcción social realizada con arreglo a un método que nos proporcione *reglas* para impedir que se admita lo que es falso, *método para justificar*, o bien para llegar al conocimiento de las cosas, *método para descubrir*.

21 Las dos corrientes no son disjuntas, hay investigadores que están a caballo de las visiones respectivas, e. g. David Isaac Laibson (descuento hiperbólico).

Dentro de este último hay dos ámbitos: el de la *investigación* y de la *invención*. El primero facilita reglas lógicas para elaborar leyes y teorías científicas; el segundo considera todos los factores que intervienen en la elaboración incluidos los psicológicos, constituyendo lo que tradicionalmente ha recibido el nombre de *heurística*.

K. R. Popper afirmaba que no hay ningún método lógico de tener nuevas ideas, y que todo descubrimiento científico contiene "un elemento irracional" o "una intuición creadora" en el sentido de Henri Bergson". El *ars inveniendi* lo veía como un ideal lejano. Todavía hoy se debate al respecto.

Es en este contexto que, por contraste, adquiere sentido una de las principales aportaciones de Kanehman y Tversky a la EyFC: la noción de *heurística* entendida como atajo cognitivo o regla empírica para facilitar la toma de decisiones y que puede dar lugar a *sesgos cognitivos*.

Por contraste digo, porque no coincidiendo con el *arte de inventar*, se puede apreciar la diferencia desde una perspectiva epistemológica.

Dentro del programa de la EyFC, las heurísticas y los sesgos son objeto de estudio de la corriente psicológica antes citada, que adopta el marco *normativo-descriptivo-presccriptivo*, bajo una *óptica descriptiva*: se observa cómo se actúa en situaciones concretas, sin entrar a valorar si la actuación es racional o no[22].

Hay diferencias con respecto a la valoración del sesgo y la racionalidad. El enfoque *fast-and-frugal* (rápido y frugal), basado en trabajos precedentes de Herbert Simon y cuyo principal representante es Gerd Gigerenzer[23], difiere del

22 Algunas heurísticas, como el *afecto*, la *disponibilidad*, la *representatividad*, y el *anclaje-ajuste*, tienen un carácter general; otras, como la *marca*, el *precio* y la *escasez*, desarrolladas en la psicología social y del consumidor, están pensadas para un campo específico.

23 La toma de decisiones *rápida y frugal* se refiere a la aplicación de heurísticas *ecológicamente racionales*, como la *heurística de reconocimiento*, que están arraigadas en las capacidades psicológicas que hemos evolucionado como animales humanos y son efectivas bajo condiciones de racionalidad limitada - cuando el conocimiento, el tiempo y el poder computacional son limitados (Goldstein & Gigerenzer, 2002, 75-90).

de Kanehman y Tversky. De entrada, dicho enfoque describe todo el proceso de decisión, no solo el resultado. Gigerenzer sostiene que con la evolución hemos ido desarrollando capacidades psicológicas, como por ejemplo los sistemas de memoria y de percepción, y entiende las heurísticas como estrategia menos general que una supuesta lógica única del descubrimiento científico, pero más general que afortunadas conjeturas[24]. Basada en estas capacidades, la aplicación de las heurísticas *rápidas y frugales* son una estrategia *ecológicamente racional* que hace el mejor uso de la información disponible para los individuos cuando el conocimiento, el tiempo y la capacidad computacional son limitadas, resaltando el valor del *poder de la simplicidad* en la toma de decisiones.

Quiero resaltar que, en un artículo del 2015 firmado conjuntamente por M. Raab y Gigerenzer[25], se analizan heurísticas rápidas y frugales (*reconocimiento, take-the-best, take-the-first*, entre otras) con el fin de proporcionar un marco teórico para la Ciencia del Rendimiento (*Performance Science*), un campo multidisciplinar que tiene por objeto describir, explicar, predecir y cambiar la conducta humana para mejorar el rendimiento en campos como el deporte, la medicina, los negocios y las artes.

Neurofinanzas

La confluencia disciplinar entre la Economía, la Psicología y la Neurociencia de la que emergen la *Neuroeconomía* y las *Neurofinanzas* se produjo

24 Gigerenzer, G. (1991). "This article deals with how scientists' tools shape theories of mind, in particular with how methods of statistical inference have turned into metaphors of mind. The tools-to-theories heuristic explains the emergence of a broad range of cognitive theories, from the cognitive revolution of the 1960s up to the present, and it can be used to detect both limitations and new lines of development in current cognitive theories that investigate the mind as an "intuitive statistician".

25 M. Raab y G. Gigerenzer (2015): "We investigate use those heuristics in three ways: the descriptive study of the heuristics in the cognitive "adaptative toolbox"; the prescriptive study of their" ecological rationality", that is, the characterization of the situations in which a given heuristic works; and the engineering study of "intuitive design", that is, the design of transparent aids for making better decisions".

hacia finales de los 90, solapándose en el tiempo con el advenimiento de la *Posmodernidad*, cuyo rasgo esencial es el *predominio casi absoluto de la subjetividad*[26].

La Posmodernidad ha comportado transformaciones profundas en los ámbitos científico, cultural, ideológico o artístico[27], habiendo facilitado el giro de orientación metodológica experimentado, primero en las ciencias exactas y naturales (*giro posmoderno versión 1.0*), luego en las ciencias sociales y del comportamiento (*giro posmoderno versión 2.0*)[28]. Es en el marco de este último en el que se sitúan y cobran fuerza la Economía y las Finanzas del Comportamiento, el paradigma Fuzzy (*Fuzzy Sets y Fuzzy Logic*)[29] y la Neuroeconomía.

Por otro lado, en julio de 1990, el presidente de EEUU G. H. W. Bush firmaba la declaración que proclamaba los años 90 como la *Década del Cerebro*[30], sellando así el impulso de su Gobierno a la investigación neurocientífica. En abril de 2013, Barak Obama emuló a su antecesor con la puesta en marcha del proyecto *BRAIN Initiative*. En el mismo año arrancó el proyecto europeo de creación de una gran simulación digital del cerebro *Human Brain Project*[31], en el marco de los programas *Horizon*. Además, desde 2012 la UE ha venido fomentando la cooperación con la industria privada y los Estados miembros a través de su *Programa conjunto sobre enfermedades neurodegenerativas (JPND)* dedicado a afrontar el reto de las dolencias asociadas al envejecimiento, como el Parkinson y, sobre todo, el Alzheimer.

---

26 D. Ramírez (2012, 119-138),

27 Algunas de las manifestaciones típicas de la posmodernidad son la pérdida de credibilidad de los relatos, el énfasis en la intersubjetividad, relativismo epistemológico y moral, la prevalencia de la hibridez y el pastiche, el privilegio de la imagen, la borrosificación, la disolución de las identidades, el escepticismo ante el progreso, la reflexividad, el final de las certezas, la peregrinación del instante, la pérdida del sentido de la trascendencia, la internalización de la época como un perpetuo presente, etc. La lista podría ampliarse considerablemente. Ibíd.

28 Véase Gabriel Berstein (2016).

29 El paradigma Fuzzy tiene en Jaime Gil Aluja, presidente de la RACEF, uno de sus máximos exponentes.

30 https://www.loc.gov/loc/brain/proclaim.html

31 https://www.humanbrainproject.eu/en/

El susodicho reto es la razón básica de que la Neurociencia sea un campo de investigación prioritario. Tres décadas después de la proclama de G. H. Bush, el órgano más complejo del cuerpo humano es una de las principales prioridades de la política científica a escala mundial. Doquier abundan institutos, laboratorios y congresos de *Neurociencia* con acento interdisciplinar.

La combinación entre el giro posmoderno, por una parte, y por otra la relevancia asignada a la investigación sobre el cerebro constituye el trasfondo, a la vez que el suelo fértil, sobre el que se desarrolla el auge experimentado por la Neurociencia aplicada. La Medicina y la Psicología no son las únicas que aprovechan los avances neurocientíficos. Hay también una amplia gama de aplicaciones que van desde el Arte, la Educación, el Derecho y la Ética hasta la Biofísica, pasando por la Economía, el Márqueting y las Finanzas.

En lo que respecta al tema que nos ocupa, las Neurofinanzas investigan *cómo* el cerebro humano procesa la información financiera, para lo cual trata de identificar qué tipo de información puede procesar, y *cómo* se generan las decisiones individuales. En otras palabras, las Neurofinanzas persiguen una mejor comprensión de *cómo* se modulan las decisiones de inversión en función de los distintos tipos de incertidumbre.

Para tal fin se ha venido utilizando la Economía experimental junto con los métodos usados en la Neurociencia cognitiva, que incluyen la imagen por resonancia magnética funcional (IRMf), estudios electrofisiológicos de los sistemas neuronales y, cada vez más, la genómica cognitiva y la genética del comportamiento.

Hoy día los esfuerzos van encaminados a lograr identificar regiones cerebrales donde se implementen procesos de decisión específicos, en lugar de sencillamente informar sobre la "activación" de una región cerebral en un experimento dado, que involucra muchos procesos cerebrales.

Con ello se pretende conseguir una forma de inferencia más convincente que la simplemente realizada en estudios de neuroimágenes. En última instancia, se desea llegar a poder explicar y predecir. Otra cosa es la naturaleza epistemológica de la explicación y la predicción alcanzadas, lo cual dejo para otra ocasión.

Llegados a este punto, antes de pasar a la parte final de mi intervención no puedo dejar de señalar un aspecto de suma importancia desde el punto de vista conceptual: la diferencia esencial entre la Economía y las Finanzas del Comportamiento, por una parte, y la Neuroeconomía y las Neurofinanzas por otra. En las primeras se analiza el comportamiento mediante el paradigma psicofísico *estímulo-respuesta* (D. Kahneman) y el cerebro se considera una caja negra, está sellada y no se puede ver qué hay dentro; en las Neurofinanzas se estudia el cerebro, se abre la caja negra, con lo cual queda expedito el camino hacia la explicación científica. Son los métodos los que distinguen, no los casos.

A modo de conclusión

El trayecto que desde Adam Smith ha llevado al paradigma de la *Economía y las Finanzas del Comportamiento* ha sido el resultado del trabajo interdisciplinar de economistas y psicólogos básicamente.

En 2002 se le concedió *(ex aequo*) el PN de Economía al ilustre colega de nuestra Real Corporación D. Kahneman por su contribución al "análisis económico integrado con ideas fundamentales de la psicología cognitiva, en particular sobre el comportamiento bajo incertidumbre, sentando así las bases de un nuevo campo de investigación". Richard Thaler recibió el mismo galardón en el año 2017 "por sus contribuciones a la *behavioral economics*."

Bajo el paraguas de las Neurociencias, el estudio de los procesos de decisión en las finanzas y la economía cuenta con un nuevo ramal por el

que además transitan neurocientíficos cognitivos e informáticos. Con todo, parece ser que aún estamos lejos de saber cómo decidimos, a pesar de que los mecanismos neuronales que el cerebro emplea para ello se conocen cada vez mejor[32].

En todo caso, todavía no hay un PN de Economía que provenga de la Neurociencia, si bien no es absurdo conjeturar que acabará habiéndolo. De momento, el neurocientífico y psicólogo Edvard Moser ganó (*ex aequo*) el Nobel de Fisiología o Medicina en 2014 "por sus descubrimientos de células que constituyen un posicionamiento en el cerebro", esto es, por identificar las neuronas que nos permiten la orientación espacial. La caja negra ya se ha abierto y no se va a volver a cerrar.

Quince años es tiempo suficiente para pensar que los efectos de los factores psicológicos, cognitivos, emocionales, culturales y sociales que intervienen en las decisiones individuales y colectivas difícilmente volverán a ser preteridos en las Ciencias Económicas y Financieras. La subjetividad, así como la incertidumbre volitiva, han cobrado carta de naturaleza.

John R. Searle (2000) explica que durante la guerra de Vietnam quiso argumentar con un alto funcionario del Ministerio de Defensa de los EEUU a favor de abandonar la política de bombardeos. Su amigo, doctor en Economía Matemática, le explicó que si los vietnamitas eran racionales debían rendirse en el punto donde la utilidad marginal de resistir es igual a la no utilidad marginal de los bombardeos. "Todo lo que estamos suponiendo – decía - es que el enemigo es racional".

El libro de Searle lleva por subtítulo *Una teoría para el libre albedrío*. En mi opinión ésta es la cuestión, junto con la de la relación entre mente y cuerpo. Para Leibniz y su principio de razón suficiente no quedaba espacio para la libertad humana. En terminología de D. Kahneman todo es *Sistema 2*, el *Sistema 1* no tiene cabida. El asno de Buridan no puede morir de hambre

32 Véase R. Moreno (2018)

por no discernir entre dos sacos de alfalfa, siempre debe haber una razón suficiente, "racional", para actuar.

Pues bien, epistemológicamente hablando, la racionalidad podrá mantener un estatus normativo, pero no prescriptivo hasta el extremo de que se pueda volver a utilizar para imponer criterios nada racionales, en contra de la razón práctica.

Siempre he tenido presente la frase de Blaise Pascal: "El corazón tiene sus razones que la razón no entiende". Claro que también escucho a Jardiel Poncela: "Cuando tiene que decidir el corazón es mejor que decida la cabeza". Y me pierdo al intentar descifrar el controvertido título del arcano grabado de Francisco de Goya, "El sueño de la razón produce monstruos". Ahora que la caja negra se ha abierto e iremos conociendo sus secretos, ¿se llegará a establecer científicamente la relación entre el cerebro y el corazón más allá de la metáfora … y de la medicina? La duda, ¿dejará de ser anatemizada?

Preguntábamos al comienzo: ¿las Neurofinanzas, en qué medida y de qué manera contribuyen a propiciar el estudio de la toma de decisiones vinculadas a la incertidumbre volitiva? He pretendido aportar, siquiera implícitamente, una brizna de respuesta con fundamento epistemológico.

Muchas gracias por su atención.

Bibliografía

Allais, M., (1953). Le comportement de l'homme rationnel devant le risque: critique des postulats et axiomes de l'École Americaine. Econometrica. 21, 503-546.

Burstein, G., (2016), Foundations of a Posmodern Turn in Science, version 2.0: Posmodern Fuzzy Set and Fuzzy System Theory, NOEMA XV.

Gigerenzer, G. (1991). From tools to theories: A heuristic of discovery in cognitive psychology. Psychological Review, Vol 98(2), Apr 1991, 254-267.

Glimcher, P W., Fehr, E. (2014). Neuroeconomics. Decision Making and the Brain. Academic Press.

Goldstein & Gigerenzer, (2002). Modelos de racionalidad ecológica: el reconocimiento heurístico. Psychological Review, 109 (1).

Heukelom, F., (2006). Kahneman and Tversky and the Origin of Behavioral Economics, Tl 2007-003/1. Tinbergen Institute Discussion Paper.

Kahneman, D., Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. Econometrica, 47, 263-291.

Kanehman, D., Slovic, P. Tversky, A. (eds.). (1982). Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases. Cambridge University Press.

Moreno, R., (2018). ¿Cómo tomamos decisiones? Los mecanismos neuronales de la elección." Editorial EMSE EDAPP.

Moscati. I., (2016), How Economists Came to Accept Expected Utility Theory: The Case of Samuelson and Savage. Journal of Economic Perspectives, Vol. 30, Num. 2, 220-221, Spring. https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.30.2.219

Mullainathan, S. Thaler, R. H. (2000), Behavioral Economics. NBER Working Paper No. 7948. JO No. D0, H0, J0

Raab, M., Gigerenzer, G. (2015), The power of simplicity: a fast and frugal heuristic approach to performance science. Frontiers in Psychology. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4625029/pdf/fpsyg-06-01672.pdf

Ramírez, D., (1988), Fundamentos metodológicos para el análisis económico en contexto de incertidumbre. Universitat de Barcelona. Tesis doctoral.

Ramírez, D., (1998). Analysis of Uncertainty. Fuzzy Economic Review, 2(3), 69-80.

Ramírez, D., (2012), Universitat, valors i societat. Pensar el present. La Magrana. RBA

Samuelson, P. A., (1938). A note on the Pure Theory of Consumer's Behavior. Economica. 1, 61-71.

Savage, L., (1954). The Foundations of Statistics. John Wiley & Sons, Inc.

Searle, J. R., (2000) Razones para actuar. Una teoría del libre albedrío. Premio Internacional de Ensayo Jovellanos 2000. Círculo de lectores.

Sent, Esther -M., (2004). Behavioral Economics: How Psychology Made Its Limited Way Back into Economics, en History of political economy. Durham, NC: Duke Univ. Press, ISSN 0018-2702, ZDB-ID 281073-6. - Vol. 36.2004, 4, p. 735-760.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science,211*(4481), 453-458. doi:10.1126/science.7455683

Dr. ANTONIO ARGANDOÑA RÁMIZ

ÉTICA Y PERSONAS EN LA DIRECCIÓN DE EMPRESAS

Presentación de la conferencia

Dr. Jaime Gil Aluja
Presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Excmos. e Ilmos. Sres. Académicos, Sras. y Sres. El interrogante ha llegado a formar parte de nuestra cotidianidad. Nos despertamos por las mañanas y de inmediato nos asaltan las primeras preguntas, a las que seguirán otras y otras. Es una etapa en nuestras vidas en común, en la que nada permanece quieto y ni siguiera en movimiento estable. Hasta los mismos conceptos básicos parecen tomar nuevas formas y un nuevo sentido.

Y en este baile arrítmico de ideas, cosas, fenómenos, esperanzas, sueños y objetivos, la música cambia de compas, casi sin percibirlo, de manera abrupta: una adaptación permanente se impone para que se detenga esa danza, que no nos llevaría a otro destino que a la morada final.

Un académico de prestigio, un economista querido y respetado, el Excmo. Dr. Antonio Argandoña, desde su incorporación en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras en 1999 se ha autoimpuesto dar respuestas a las muchas preguntas que van surgiendo en uno de sus ámbitos más queridos: la Responsabilidad Social de la empresa y el Gobierno Corporativo.

Es un maestro en esta esfera del saber. Y, como buen maestro, sus respuestas se encadenan con otras preguntas.

Basta una cuestión inicial para que se forme un retículo. No tiene porque ser complejo, puede ser de la más nítida simplicidad: ¿Cuál debe ser el objetivo de una empresa? ¿Qué fin debe alcanzar su equipo directivo, en definitiva un equipo de humanos, de naturaleza heterogénea, que solo se homogeniza

por su labor en común? ¿Cuál es el orden de prioridad en sus objetivos: servir a la sociedad en su conjunto? ¿maximizar los beneficios?,…..

Durante casi medio siglo, la respuesta más comúnmente aceptada la dio el Premio Nobel de Economía de 1976 Milton Friedman (1912-2006), uno de los fundadores de la Escuela de Chicago, en un artículo publicado en "The New York Times" en 1970, que recorrió todo el mundo: "La responsabilidad social de las empresas es aumentar sus beneficios".

Se interpretaba su trabajo, en el sentido de que sirviendo a sus accionistas, eso es maximizando sus beneficios, la empresa servía también a la sociedad entera ya que se interpretaba que, entre otras relaciones de incidencia reticular: "ganar dinero solo es posible si se es útil a los consumidores". Jugaba Friedman con los efectos de segunda generación.

Y venía a concluir: olvídense, queridos empresarios, de dar limosnas a las ONG y otras buenas causas y concéntrense en lo que se les llama a hacer. Respondan a su misión social, que es hacer beneficios y que por obra y gracia de las leyes del mercado, siempre eficientes, lo demás se le dará por añadidura.

El artículo era brillante y atractivo. La prueba es que ese punto de vista fue predominante en todo el mundo occidental, durante casi medio siglo, hasta hace poco. La atracción se debía a que a la pregunta compleja de cuál debe ser la misión de una empresa, se daba una respuesta simple, clara,… pero., a los ojos de hoy, equivocada.

Por eso triunfó aquel artículo y también por eso, ahora, ha dejado de servir. Con su magnífico trabajo, el Dr. Argandoña nos presenta una evocativa muestra de los cambios acaecidos en nuestras realidades y los enfoques posibles para hallar respuestas matizadas. Los extremos de las "playas de entropía" son solo casos especiales, no susceptibles de generalizar.

Como se desprende de las palabras del Dr. Argandoña que van a escuchar, en nuestro mundo podemos dar a la misma pregunta otras respuestas, menos

simples, menos fáciles,… pero menos erróneas. Como tantas veces hemos reiterado, la binariedad lleva, en demasiadas ocasiones, al engaño, por lo menos en las ciencias sociales.

En un lenguaje matemático, que tanto utilizamos, se encuentra una definitiva respuesta: la obtención de beneficios es una condición necesaria, pero no suficiente.

Se deben cumplir las leyes y reglas del mercado y competir en él respetándolas. Es necesario aceptar "externalidades" al sistema estrictamente comercial, aun cuando comporten minusvalía en beneficios (daños al medio ambiente, a grupos sociales, a terceras personas). Se debe cumplir el "contrato moral", aun cuando solo exista virtualmente. Todo ello es hoy aún más necesario en un sistema general altamente globalizado.

El Dr. Argandoña, sabe mucho más que nosotros, que con nuestros trabajos pretendemos conseguir un sueño quizás algo más que un sueño.

Desearíamos que este sueño fuera eterno, que el reloj dejara de marcar las horas, para que al despertar no tuviéramos que convivir de nuevo con la contaminación de ríos y mares, con quienes eluden o evaden impuestos, con los que se enriquecen fomentando y tolerando las adicciones.

Pedimos a nuestro Académico, el Excmo. Dr. Antonio Argandoña, que nos guie por la senda de la gestión multiobjetivo, de aquella en la que las reglas de mercado van acompañadas de unas normas morales capaces de evitar que el enriquecimiento de unos **pocos** lleve al empobrecimiento de **muchos**. Que la prosperidad no tenga lugar a costa de la contaminación, de la esclavitud o del envenenamiento.

Pedimos, de nuevo, que la prosperidad sea compartida.

Muchas gracias.

ÉTICA Y PERSONAS EN LA DIRECCIÓN DE EMPRESAS

Dr. Antonio Argandoña Rámiz
Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

16 de febrero de 2021

¿Por qué la ética?

¿Por qué ha de ser ética una empresa? Algunos sostienen que la ética es beneficiosa para la cuenta de resultados, al menos a largo plazo. Otros, que es favorable para la reputación de la empresa y de sus directivos. O porque lo reclama la sociedad, quizás porque está cansada de fraudes, engaños, corrupción, evasión fiscal y otros males morales, o quizás porque espera de las empresas una actitud más positiva en la solución de los problemas de la sociedad. O, llevando los argumentos al límite, porque un capitalismo desbocado acabará provocando una grave crisis social, política y económica, si no se le corrige a tiempo. Claro que, desde otro punto de vista, no faltan los que argumentan que la ciencia económica es una ciencia autónoma, que no necesita de otras disciplinas para determinar los criterios que deben presidir la toma de decisiones.

La tesis de este artículo es que el análisis de *la acción humana en las organizaciones* ofrece argumentos suficientes para justificar que la ética esté presente en la toma de decisiones, pero no como un listado de cosas que hay que hacer, ni como un conjunto de instrumentos a aplicar, sino como una actitud que debe permear las conductas de los propietarios, directivos y empleados[1]. La ética no es un añadido a decisiones tomadas con otros criterios, no es la guinda del pastel, sino que forma parte del pastel mismo; no se puede entender bien cómo funciona una empresa y cómo se ha de dirigir si no se

1 Este trabajo debe mucho a las ideas de mi colega del IESE, profesor Juan Antonio Pérez López, que falleció hace ahora 25 años. Véanse sus obras *Teoría de la acción humana en las organizaciones. La acción personal* (Madrid: Rialp, 1991) y *Fundamentos de la dirección de empresas* (Madrid: Rialp, 1993).

tiene en cuenta la dimensión ética que subyace en su estrategia, sus políticas y sus planes de acción.

En lo que sigue explicaré cómo la empresa es una comunidad de personas, cómo actúan esas personas, cómo desarrollan sus aprendizajes, cómo aparece la ética en las personas, cómo influye en la tarea de dirigir organizaciones, y cómo se despliega la ética en ellas, para acabar con las conclusiones.

La empresa, comunidad de personas

Giovanni Agnelli (1921-2003), que fue presidente de Fiat SpA, decía que una *empresa* "está formada por personas con diferentes historias, diferentes culturas, diferentes inclinaciones, diferentes aspiraciones… diferentes trabajos… Y todas esas personas, de diferentes edades y culturas, con diferentes empleos…, tienen que llevar a cabo el milagro de trabajar juntos, de modo que los resultados de la empresa sean los adecuados. Hoy y mañana".Esta no es una definición formal, sino una descripción del funcionamiento de una empresa, desde la óptica de la alta dirección. Una empresa es una comunidad de personas que se unen para conseguir un *propósito* que a todos interesa (aunque por motivos distintos), y que puede lograrse solo mediante la *colaboración* de todos o, al menos, de manera más rápida y eficiente. La empresa es un ente complejo, que incluye realidades tangibles (edificios, máquinas, instalaciones, dinero…) e intangibles (conocimientos, capacidades, actitudes, valores…); cuando la contemplamos como una comunidad de personas estamos poniendo énfasis en que de poco sirven esos medios si no hay personas que les den sentido y los utilicen. Esto vale para todas las *organizaciones* humanas: familias, asociaciones, clubes, fundaciones, sindicatos, partidos políticos, administraciones públicas, etc. Lo que diferencia a la empresa de esas otras instituciones es que intenta obtener los resultados deseados de manera eficiente, esto es, *creando valor* que permita atender a las necesidades económicas de sus miembros y de sus clientes, con un excedente o beneficio.

Las personas forman parte de la empresa porque tienen *necesidades* que esta es capaz de satisfacer: no solo necesidades económicas, sino también de reconocimiento y satisfacción por la tarea realizada, desarrollo de nuevos conocimientos, capacidades y valores, expectativas de carrera, orgullo de pertenencia, relaciones y mucho más. Desde este punto de vista, *el principal reto de la empresa es conseguir que las personas que la forman estén dispuestas a colaborar en ella*, aportando lo que tienen, si puede ser con ilusión y compromiso. Para lograr esto, la organización debe tener en cuenta lo que esas personas necesitan cuando se proponen colaboran en el propósito de la empresa. En adelante, nos referiremos principalmente a los directivos y empleados, aunque lo que digamos se puede aplicar también a otros stakeholders.

Ahora bien: ver la empresa como una comunidad de personas, ¿no supone empobrecer la visión? ¿Son irrelevantes las instalaciones y la tecnología, la forma jurídica, la estructura financiera, la gama de contratos, los derechos de propiedad, los costes de transacción y las demás variables que proponen las teorías sobre la empresa? No, por supuesto: esta es una realidad compleja, y hacen falta distintos enfoques, también interdisciplinares, para entenderla. Aquí damos por supuestas todas esas dimensiones, para fijarnos solo en el papel de la ética en la empresa.

Las acciones: resultados y motivos

El "milagro" de trabajar juntos al que se refería Agnelli consiste en *acciones compartidas* de las personas que forman parte de la empresa. Por *acción* entendemos un acto racional, deliberado y voluntario llevado a cabo por un agente, que influye intencionalmente en su vida y en su entorno. El agente tiene una *necesidad*, entendida como la oportunidad de pasar de una situación a otra que espera que sea mejor, al menos desde algún punto de vista: ese es el arranque de la acción.

Veámoslo en un ejemplo sencillo: ¿qué espera una persona cuando entra a trabajar en una empresa? Probablemente espera *resultados* diversos, que se pueden agrupar en tres tipos:

- *Resultados extrínsecos*, que le proporcionará la organización como respuesta a su acción: sueldo, reconocimiento, oportunidades de carrera…
- *Resultados intrínsecos*, que se producirán en él: satisfacción o aburrimiento por la tarea llevada a cabo, aprendizaje de conocimientos y capacidades...
- *Resultados trascendentes o prosociales*, que se proyectarán sobre los demás: cumplimiento de los objetivos de la empresa, desarrollo de relaciones con sus colegas, atención a los clientes, etc. Estos resultados también inciden sobre él, en cuanto que aprende a colaborar, a llevarse bien con los demás, a servir al cliente... aunque también puede aprender a hacer lo contrario.

Estos tres tipos de resultados se producirán siempre, en mayor o menor medida, tanto si el agente es consciente de ello y los busca como si no lo es. Y darán lugar a tres tipos de *motivos*: *extrínsecos*, por lo que el agente recibe; *intrínsecos*, por lo que su acción le reporta directamente, y *prosociales*, por el impacto que tiene en los demás. La motivación económica es importante, pero no es la única. Y *la empresa debe tener en cuenta esos varios motivos* si desea conseguir la adhesión de sus miembros.

Por tanto, la dirección de la empresa debe conseguir resultados en tres frentes:

- Ha de resolver el problema con *eficacia* que, en una actividad económica, significa principalmente *rentabilidad*: ha de cubrir los costes y obtener un beneficio, no necesariamente en cada una de sus decisiones, pero sí en el conjunto de las mismas.
- La acción que se lleva a cabo ha de desarrollar, o al menos no deteriorar, la satisfacción y las *capacidades operativas* de los directivos y empleados para seguir actuando en el futuro, lo que constituye la *atractividad* de la acción.

- Debe proporcionar un marco en el que los directivos y empleados puedan crecer como personas, promoviendo o, al menos, no dificultando que se muevan por motivos trascendentes: que quieran contribuir a satisfacer las necesidades de la empresa, de los clientes y de sus colegas. Esto formará parte de la *consistencia* de la organización, de la que resultarán la *lealtad* y el *compromiso* de las personas.

Es decir, la empresa necesita tomar decisiones que sean rentables (dimensión *económica*), que potencien la satisfacción y las capacidades operativas de las personas (dimensión *psicológica*), y que faciliten o, al menos, no dificulten la lealtad y la confianza de esas personas (dimensión *social y ética*). Por eso dijimos antes que el primer reto de la dirección es *conseguir la colaboración de las personas* que van a llevar a cabo la actividad de la empresa.

Aprendizajes

La relación entre la empresa y su empleado no se limita a dedicar las horas previstas, aceptar las tareas que se le encarguen y recibir la remuneración prevista. El empleado *aporta* cada día conocimientos, experiencias, capacidades, ilusiones y esfuerzos: son "huellas" que deja en la organización y en las personas que la forman, en los clientes y en la sociedad – y otro tanto ocurre cuando lo que deja es algo negativo: un trabajo de baja calidad, desinterés, malas caras o actitudes displicentes[2]. La otra cara de la moneda es lo que esa persona *recibe*, además de su remuneración: conocimientos, capacidades, satisfacciones, relaciones, oportunidades… que dejan también en ella unas "huellas", positivas o negativas.

Lo que hemos llamado resultados intrínsecos constituyen *aprendizajes operativos* del agente, que adquiere conocimientos y desarrolla capacidades que le permiten hacer más cosas o hacerlas mejor: *saber hacer*. Por su-

2 Este tema ha sido desarrollado por Rafael Andreu, *Huellas. Construyendo valor desde la empresa*. Barcelona: DAU, 2014.

puesto, también aprende de otras fuentes: libros, clases, conferencias, redes sociales, medios de comunicación… Pero la motivación que da lugar a los aprendizajes operativos es importante, porque lleva consigo la marca de la experiencia.

Los resultados trascendentes o prosociales producen también *aprendizajes* que llamaremos *evaluativos*: permiten al agente conocer el impacto de sus acciones en los demás y sus actitudes hacia él; es decir, le permiten desarrollar la *capacidad de saber qué hay que hacer* para satisfacer las necesidades reales de los clientes (lo que constituye la *misión externa* de la empresa) y de las personas que están en ella (su *misión interna*).

Estos aprendizajes o "huellas" son importantes para las personas, inciden en lo que ellas dan a la empresa, se integran en sus capacidades futuras y, por tanto, forman parte de lo que la dirección de la organización *debe tener en cuenta* cuando trata de ganar la colaboración de esas personas.

La ética en la empresa

Y aquí aparece la *ética*, que es la ciencia que estudia cómo conseguir el desarrollo pleno de la persona, la satisfacción de sus necesidades reales en todas sus dimensiones, no solo las extrínsecas, sino también las intrínsecas y trascendentes. A menudo se considera que la ética se ocupa solo de evitar que las personas hagan daño a los demás, a la empresa, a la sociedad o a sí mismas. Pero el objeto de la ética es mucho más ambicioso, porque un directivo o un empleado ético no se conforma con no hacer las cosas mal, sino que trata de ser *excelente*.

La empresa necesita la colaboración de los que trabajan en ella para satisfacer las necesidades reales de sus clientes, haciendo posible que sus miembros desarrollen sus capacidades para cumplir los objetivos de la empresa sin deteriorarse como personas, porque de esto dependen las *capa-*

cidades distintivas de la organización, que permitirán su supervivencia y su prosperidad. Parte de esa colaboración es posible mediante contratos e incentivos económicos, pero esto no es suficiente, porque las personas se mueven por varios motivos, y la empresa debe ser capaz de reconocerlos y atenderlos.

En todo caso, la ética la viven las personas, y solo en sentido amplio atribuimos cualidades morales a la organización. Cuando, por ejemplo, decimos que una empresa es justa o solidaria, lo que queremos decir es que las personas que actúan en ella llevan a cabo habitualmente acciones justas o solidarias. Esto nos obliga a tratar, primero, de la *ética de las personas*, de los profesionales que trabajan en la empresa; más adelante nos ocuparemos de la *ética de la empresa* como tal.

La ética de las personas

La ética de la persona consta de normas y principios, bienes y virtudes[3].

- Las *normas* resumen cómo hemos de actuar para cumplir con nuestro fin como personas y como profesionales. Sus enunciados suelen ser negativos: no engañes, no robes, no mientas, no hagas daño… Algunas veces son absolutas: nunca hagas esto porque el daño que te causarías sería demasiado grande; la mayoría son relativas, y admiten excepciones. Los *principios* suelen ser positivos, animan a actuar: di la verdad, respeta la propiedad ajena, cumple con tu deber cada día, trata a los demás como te gustaría que te tratasen a ti... Las normas reducen la libertad de actuación; los principios la potencian.

- El primer principio es "haz el bien, todo el bien que puedas": la ética pide resultados, *bienes*, porque eso es lo que buscamos en nuestras

3 Cfr. L. Polo, Ética. Hacia una versión moderna de los temas clásicos. Madrid: AEDOS y Unión Editorial, 1996.

acciones. El agente debe descubrir, en cada caso, qué bienes están en juego y cómo hay que ordenarlos. Algunos son económicos: beneficios, crecimiento de ventas, cuota de mercado…; otros no lo son: satisfacción de clientes y empleados, desarrollo de conocimientos y competencias, reputación, cuidado del medio ambiente...

- Las *virtudes* son hábitos operativos adquiridos, firmes y estables que se desarrollan mediante la repetición deliberada, esforzada y voluntaria, no mecánicamente sino con libertad, de actos que tratan de ser cada vez mejores. La persona que ha adquirido una virtud tiene más facilidad para captar el contenido ético de una decisión e internalizar sus responsabilidades, estará motivada a actuar y tendrá fuerza de voluntad para hacerlo.

Un directivo o un empleado virtuoso es capaz de *identificar* los problemas éticos que se presentan; lleva a cabo un *juicio* sobre todas las dimensiones de esas situaciones; busca *alternativas* de acción, cuantas más mejor; determina los *criterios* con los que las juzgará (criterios económicos y sociales, pero también morales: eficacia, atractividad y consistencia); identifica las *mejores alternativas*, que no tienen por qué ser las más rentables; *toma la decisión*, y *la pone en práctica*, superando las tentaciones o dificultades de la comodidad, el interés personal o el "qué dirán".

El directivo ético es capaz de *"ver"* cosas que el directivo no ético no ve: por ejemplo, puede identificar mejor las necesidades reales de sus empleados y clientes: no solo lo que a ellos les gusta, sino lo que necesitan. Considerará hechos diferentes y los valorará de manera diferente; podrá llegar a diagnósticos más ricos y menos sesgados, porque será capaz de ver más implicaciones de sus acciones, para él mismo y para los demás; probablemente contemplará alternativas diferentes, también porque contará con la colaboración de sus empleados, en la medida en que haya creado un ambiente de confianza y de exigencia; valorará las alternativas de manera diferente, precisamente porque "verá" detalles que pueden ser relevantes… y esto se lo revelará su sensibili-

dad moral antes que su sentido del negocio. Decidirá, pues, de manera diferente; aprenderá de manera diferente y sus colaboradores aprenderán con él a ver y juzgar las situaciones de manera diferente: escribirá una historia diferente, y verá el futuro de otra manera.

¿Es realista esta manera de ver las cosas? Sí, aunque el proceso es siempre mejorable, pero factible. Siempre estaremos a tiempo de aceptar resultados mediocres, pero el ideal es conseguir la *excelencia*.

Dirigir

La *dirección* de la empresa corre a cargo de un equipo que se hace responsable de un conjunto de tareas, que incluye:

- *definir* el *propósito* y los *objetivos* de la empresa, aquello que quiere conseguir;
- *diagnosticar* la situación actual en que se encuentra e identificar los *recursos* necesarios;
- *decidir* lo que han de hacer las personas que forman la empresa, es decir, hacer *operativo* el propósito y los objetivos;
- *coordinar* las acciones de esas personas;
- mandar, es decir, *hacer*, conseguir que hagan libre y eficazmente lo que se ha decidido, y
- *motivar* a las personas, o mejor, descubrir y encauzar sus conocimientos, capacidades y motivaciones para que el propósito y los objetivos se hagan realidad.

Dirigir es, por tanto, resolver *problemas humanos*, no solo técnicos o económicos; es actuar con autoridad y profesionalidad para *cambiar la conducta de personas libres y responsables,* respetando su dignidad, de modo que hagan

lo que los directivos proponen porque eso es lo mejor para la empresa y para sus clientes, proveedores y empleados, para la sociedad y para ellos mismos. De este modo, las personas introducen espontaneidad, originalidad y libertad – y también complejidad – en la tarea directiva.

También hay que *comunicar*, para que todos entiendan y asuman como propia la misión de la empresa y sus objetivos, y para que todos tengan la información necesaria para tomar las decisiones que deban tomar en cada momento. Y hay que generar *confianza*, lo que ocurre cuando el empleado se fía más de las capacidades y, sobre todo, del juicio y de las intenciones del directivo que de los suyos propios. La confianza es lo que lleva a los directivos y empleados a internalizar el propósito y los objetivos de la empresa, es decir, lo que les hace ser leales con ella.

La ética de la empresa

La *ética de la persona es normativa*, pero no puede ser obligatoria: el agente "debe" portarse bien, pero nadie le puede obligar, porque es un ser libre; en todo caso, puede fingirlo, o cumplir solo formalmente. La *ética de la empresa*, por tanto, no puede garantizar la conducta de sus directivos y empleados, pero puede *crear las condiciones* que dificulten las decisiones inmorales y faciliten y fomenten las correctas.

La organización proporciona lo que podemos llamar la *estructura moral de la empresa*[4], un conjunto de factores interrelacionados que facilitan o dificultan la toma de decisiones éticas. Algunos de esos factores los crea la empresa, conscientemente; otros son el resultado de las decisiones que se han ido tomando a lo largo del tiempo y se han incorporado a su cultura. Algunos forman parte de la *estructura formal*:

4 Cf. P. Roszkowka y D. Melé, "Organizational Factors in the Individual Ethical Behaviour. The Notion of the 'Organizational Moral Structure'", *Humanistic Management Journal*, 2020.

- El *propósito* o misión de la empresa, del que derivan sus *objetivos* y su *estrategia*. El propósito expresa lo que la empresa como tal considera que es *bueno*, desde el punto de vista económico, psicológico, social y moral – también cuando la declaración del propósito omite toda referencia ética, es decir, cuando propone la irrelevancia de la ética en la toma de decisiones.
- Los *sistemas de control*, que tratan de alinear las actuaciones de los empleados con los intereses de la organización. Incluyen la *medición y evaluación de los resultados*, tanto los financieros como los que afectan a objetivos sociales, morales o de cultura de la organización. También los sistemas de *incentivos*, positivos (remuneración, promociones, etc.) o negativos (sanciones, despidos, etc.), las *auditorías*, los criterios de *contratación* y *promoción* del personal, los *códigos* éticos y de buenas prácticas, los *programas de formación*, etc.

Otros factores pertenecen a la *estructura informal*, que no por ser informal es menos importante:

- El papel de los *líderes*: ejemplaridad, ejercicio del poder, creación de un ambiente ético en la organización... Los empleados suelen considerar que están moralmente autorizados a hacer aquello que sus superiores hacen, adoptando más o menos acríticamente sus valores o disvalores.
- Las *influencias internas*, formales o informales, como los grupos y redes de personas y la cultura de la organización.
- Las *influencias externas*, de carácter legal o regulatorio, social, cultural o político, que se proyectan en la empresa.

Lo que llamamos *ética de la empresa* se compone, de un lado, de la parte de la organización formal que señala los fines y establece normas, principios, criterios y procedimientos que dirigen o condicionan las decisiones de los empleados; y, de otro lado, de un conjunto de factores informales que refuerzan, matizan, completan e interpretan… o distorsionan y modifican los elementos

formales. Al final, el talante ético de la organización viene dado por esa ética de la empresa más la ética de las personas que toman las decisiones; una complementa y potencia o dificulta la otra.

Que la empresa tenga un propósito declarado y unos sistemas de control significa que *no puede ser neutral* en el ámbito ético; por eso promueve unas conductas que considera deseables, incluso cuando, proclamando su neutralidad, declara que no tiene preferencias sobre esas conductas, es decir, que la ética es irrelevante para ella.

Conclusiones

En una sociedad democrática y liberal se suele considerar que las leyes y la política no deben promover un determinado modelo ético de sociedad, ya que puede no ser compartido por todos los ciudadanos y no debe, por tanto, ser impuesto a todos – aunque siempre debe garantizar unos mínimos que hagan posible la consecución del bien común: por ejemplo, el respeto a la dignidad y libertad de todas las personas.

En la empresa esta *neutralidad ética* no es posible porque, como hemos dicho, se trata de una comunidad de personas cuya colaboración es necesaria para la consecución de unos fines que a todos interesan, aunque por motivos diferentes, y las acciones que se llevan a cabo en la empresa tienen siempre dimensiones éticas, que reflejan las motivaciones de las personas que las llevan a cabo. La organización, como dijimos, debe tratar siempre de atender las necesidades reales (no los caprichos) de sus clientes, directivos y empleados, lo que implica que debe procurar crear un ambiente en el que esas personas puedan desarrollarse como personas, que facilite las decisiones éticas y dificulte las no éticas. Para ello, debe conseguir resultados en los diversos ámbitos que configuran las acciones de las personas: económico, psicológico, social y ético.

La ética en la empresa se presenta a menudo como una cuestión *instrumental*: se propone como el desarrollo de herramientas que faciliten la consecución de ese marco en el que operan las personas: códigos éticos, estándares, sistemas de control, planes de incentivos, programas de formación, etc. Aquí hemos mostrado que esos instrumentos son necesarios, pero insuficientes, entre otras razones porque pueden generar conductas de mero cumplimiento externo. Las personas responden a motivos diversos; la economía presta atención principalmente a los de carácter económico, a los incentivos, pero en la empresa las acciones de las personas tienen consecuencias sobre las demás personas, porque se trata de relaciones en la "distancia corta" que dejan "huellas" en los demás. Y la consecución de los objetivos de la empresa exige que se tengan en cuenta esas "huellas", de las cuales se ocupa la ética.

Dr. VICENTE LIERN CARRIÓN

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y TOMA DE DECISIONES

Presentación de la conferencia

Dr. Jaime Gil Aluja
Presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Un año nuevo empieza empujado por un periodo anterior, que llenó de nubarrones, desde febrero, las inicialmente claras perspectivas de expansión después de una recuperación difícil desde el pozo en el que habían caído los sistemas neoliberales después de la llamada "crisis financiera del 2008".

Nunca se había oído repetir tanto la palabra **incertidumbre**, como sucedió en el pasado año 2020 en que las relaciones sociales, económicas y financieras se vieron sacudidas y perturbadas por la irrupción del coronavirus Sars-Cov-2 en todo el planeta.

El desconcierto de los gestores de la actividad pública, con la adopción de medidas, improvisadas y claramente inadecuadas para mitigar unos efectos provocados por causas ajenas al sistema económico, contagiaron rápidamente a los actores de la vida económica y financiera de empresas e instituciones.

Lo que inicialmente se percibía como una fuerte intrusión desconocida pero puntual, se tornó en fenómeno duradero al que nos debíamos **adaptar.** Se fue extendiendo la frase "la Covid-19 ha venido para quedarse".

Pero, en los círculos intelectuales más solventes, también tomaba fuerza y se repetía "el coronavirus va a ser un estímulo para acelerar unos necesarios cambios que de otra manera hubieran tardado años en realizarse".

La Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras tuvo claro donde estábamos y hacia dónde íbamos, e inició un proceso de telematización

de nuestras instalaciones y un cambio en la manera de realizar las tareas que nos han sido encomendadas. Los primero resultados están a la vista y el Ciclo de Conferencias que hoy iniciamos no habría sido posible si no hubiéramos tomado el camino que ahora estamos transitando.

La idea de la creación de unos ciclos de conferencias de una singularidad como la que ahora se inicia, no hace más que acudir a la llamada de nuestros Estatutos y Reglamento de Régimen Interior, cuando en su Art. 37 de los primero y Art. 40 del segundo insta a la Junta de Gobierno a invertir sus fondos en la realización de trabajos conducentes al fin primordial de la Academia.

Es así que la Junta de Gobierno ha considerado que los actuales momentos son propicios para poner en marcha un tal proyecto en el que el conjunto de Académicos que investigan en áreas de vanguardia de la Ciencia Económica por una parte y quienes poseen el conocimiento, vivencias y experiencias por la administración de las realidades económicas y financieras de empresas e instituciones por otra, expongan las loas y críticas a los instrumentos de gestión que la Ciencia Económica pone a su disposición.

Nadie puede dudar que entre los temas de vanguardia se encuentra la llamada **Inteligencia Artificial** que hoy va a constituir el tema a desarrollar por el Excmo. Académico Dr. Vicente Liern, a quien rogamos haga uso de la palabra.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y TOMA DE DECISIONES

Dr. Vicente Liern Carrión
Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

26 de enero de 2021

Exmo. Sr. Presidente,
Exmos. Señores Académicos,
señoras y señores, amigos todos.

En primer lugar, me gustaría agradecer a la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras haberme permitido iniciar este ciclo de conferencias internas. Todos sabemos que la situación de la pandemia no lo está poniendo fácil, por eso quiero destacar todos los esfuerzos de nuestra Real Academia para permitir que se lleven a cabo las actividades.

En mi participación, intentaré mostrar a grandes rasgos la necesidad de incorporar la inteligencia artificial a la toma de decisiones económicas y empresariales. No se trata de una opción, sino de una realidad a la que necesariamente debemos adaptarnos.

La incorporación de conceptos como big data, machine learning, inteligencia artificial, etc., a distintos escenarios de la Economía y la Empresa, aconsejan el debate y reflexión en profundidad en los foros académicos. Para explicar el papel de cada uno de los conceptos en nuestro ámbito recurriré a un símil con el funcionamiento de un coche. La enorme cantidad de datos que se manejan (*big data*), una vez tratados, serían el combustible del vehículo. El motor sería el aprendizaje automático (*machine learning*) y el funcionamiento global del coche, con las decisiones necesarias, sería la inteligencia artificial. En conjunto, esta capacidad de adaptación y de reacción de los algoritmos es la que está permitiendo que los directivos de las empresas puedan planificar, ejecutar y controlar su gestión de manera más eficiente. Por ejemplo, aplicar técnicas de aprendizaje y de gestión del conocimiento al campo de las

finanzas, constituye una ayuda muy valiosa, en un ámbito en el que la construcción de sistemas de información resulta prioritario.

Históricamente, pocas áreas del conocimiento han utilizado tanto los datos como la Economía, la Empresa y las Finanzas. Todos sabemos que los modelos económicos surgen como una abstracción simplificada de una realidad compleja y cambiante. Esto hace que muchas acciones decisivas deban tomarse manejando una cantidad reducida de variables.

Desde luego, en las Ciencias Sociales se asume que los análisis y mucho más las predicciones, están ignorando un buen número de factores. Por supuesto, sería deseable una revisión constante de los parámetros de los modelos Y que de esta manera fuesen lo más ajustados posible a la realidad. Pero si hablamos de auténtica realidad, la que indefectiblemente está impregnada de incertidumbre, por más ajustes que se hagan, no llegaremos a escenarios de certeza absoluta.

Cuando en 1920 David Hilbert propuso un ambicioso proyecto para formular la matemática sobre bases exclusivamente lógicas, estaba asumiendo que si un problema se plantea de forma precisa, resolverlo era sólo cuestión de esfuerzo. Parecía que una matemática bien axiomatizada podía eliminar todas las incertidumbres, pero no era así. En menos de una década se comprobó que el proyecto no era viable. En 1927, Werner Heisenberg, formuló su principio de incertidumbre y éste supuso un cambio drástico en la naturaleza de la física. Aceptar que no se podían conocer a la vez la posición y la velocidad de la partícula, suponía pasar de un conocimiento preciso a otro que no lo era. Es cierto que en el mundo macroscópico, esta indeterminación cuántica es casi despreciable, y los resultados de las teorías físicas deterministas, siguen siendo válidos en casi todos los casos prácticos. Algo muy similar ocurre con la teoría de efectos olvidados, introducida a finales de 80 por el profesor Kaufmann y el profesor Gil-Aluja quien preside nuestra Real Corporación. Son efectos que aparentemente no modifican la gestión a nivel macroscópico, pero que realmente pueden determinar las decisiones en gran medida.

Si alguien intentó justificar esta incertidumbre en el ámbito de la física con una concepción platónica y argumentando que esto no debería ocurrir en el mundo de la abstracción, sólo tuvo que esperar hasta 1931. En este año, el teorema de incompletitud de Gödel mostró que el plan de Hilbert, tal y como se planteó, también era imposible desde el punto de vista estrictamente matemático.

Es cierto que estos hechos podrían verse como un fracaso de la idea inicial de Hilbert, pero a cambio se había dado un paso de gigante en un aspecto fundamental para la inteligencia artificial: la importancia de contar con algoritmos adecuados.

Precisamente en este contexto interdisciplinar, en el contexto Internacional de nuestra Academia, se propusieron modelos de inteligencia artificial para mejorar la acogida de migrantes y más recientemente para la construcción de redes de solidaridad y acompañamiento a la vejez. Expertos internacionales y autoridades de muchos países estuvieron de acuerdo en que no se trata sólo de que la acciones sean óptimas, que el éxito reside en hacer que éstas sean más humanas y sensibles. Sin duda, la consecución de estos objetivos pasa por el uso de diferentes facetas de la inteligencia artifical.

La otra faceta de esta charla es la toma de decisiones. Conviven muchas definiciones de toma de decisiones, por ejemplo la que afirma que es "la elección entre dos o más alternativas para obtener el mejor resultado dentro de unas restricciones específicas". Los pasos para llegar a este fin constan de seis pasos:

Dichas elecciones, siguen los seis pasos siguientes:

1. Identificar y analizar el problema
2. Determinar los criterios de decisión
3. Establecer prioridades (asignar pesos a los criterios).

4. Generar las opciones de solución

5. Evaluar las opciones

6. Seleccionar la mejor opción

La pregunta que nos hacemos es: ¿resultan sostenibles estos pasos en el contexto actual?

Los profesores Tversky, Kahneman y posteriormente Thaler hicieron tambalear estas estrategias introduciendo el valor psicológico de una pérdida frente al de una ganancia con la *Teoría de la perspectiva* que propone alterar las maneras de tomar decisiones. Pero, desde luego, esta no ha sido la única propuesta. En el contexto de la empresa, a principios de los años noventa, los profesores Kaufmann y Gil Aluja, junto con la profesora Ana Maria Gil, publicaron el libro "La creatividad en la gestión de las empresas". En esta obra, los autores abordan las distintas formas del diálogo hombre-máquina y la organización de grupos de creatividad. De hecho, todo el libro es una invitación a potenciar la que denominan "imaginación artificial", mostrando la computadora como un instrumento valioso para la creatividad. De poco sirve sólo la inteligencia organizada si no se cuida la imaginación, porque ambas son necesarias para interactuar con la sociedad que nos rodea.

El profesor Gil Aluja establece cuatro mecanismos para la toma de decisiones:

1. Relación

2. Asignación

3. Agrupación

4. Ordenación

y las analizan desde el contexto de la lógica borrosa para poder incorporar de forma natural el pensamiento humano.

El aprendizaje automático se apoya en la asimilación de patrones y los utiliza para generalizar lo aprendido a nuevas informaciones. Si los datos empleados en la fase de entrenamiento no son adecuados, los sistemas resultantes tampoco lo serán. En otras palabras, el algoritmo se adaptará al entrenamiento, así surge el gran riesgo: Los sesgos en los datos, ya sean históricos, de representación, de medición, de agregación o de evaluación, harán que el aprendizaje resulte poco efectivo.

Para ilustrar esta idea mostraremos de forma breve tres casos:

a) Datos inciertos o poco fiables, aplicados a campañas de vacunación en países del Tercer Mundo.
b) Datos 'manipulados', analizados en el contexto de la introducción de sesgos en campañas políticas.
c) Relaciones entre los datos, estudiados en la transición de unos datos a otros (música).

Datos inciertos o poco fiables (Campañas de vacunación en países de África)

Como ya saben en esta Real Corporación, mi grupo de investigación lleva algo más de cinco años trabajando en las inversiones en vacunas en países del Tercer Mundo. ¿Quién nos iba a decir cuando empezamos la importancia social y mediática que adquirirían las vacunas?

Sin tener en cuenta el coronavirus, la vacunación evita de 2 a 3 millones de muertes anuales en todo el mundo, pero en países del Tercer Mundo, aproximadamente 1 de cada 5 niños no tiene acceso a vacunas para enfermedades que se pueden prevenir, como la difteria, la tos ferina o el tétanos.

La inversión en vacunación no sólo afecta a los fármacos, son necesarias también intervenciones que garanticen técnicas y sistemas destinados a

mejorar las condiciones higiénicas de los países. Además, las vacunas deben almacenarse y transportarse adecuadamente y el 90% de las instalaciones de salud de los países del Tercer Mundo no cuentan con los equipos apropiados.

A esto hay que añadir dos problemas graves: las reticencias de los padres a vacunar a sus hijos por razones culturales, religiosas o económicas Y el entorno comercial de los países que dificulta mucho las líneas de crédito, los subsidios, la asistencia técnica, la cofinanciación, etc.

Me centraré en 8 de los posibles: Kenia, Mozambique, Ruanda, Tanzania, Uganda, Zambia, Angola y la República Democrática Congo.

Ante esta perspectiva, para facilitar la inversión, en el año 2000, nace la Alianza Global para Vacunas e Inmunización (GAVI), una asociación público-privada, creada por la Fundación Bill y Melinda Gates que básicamente está integrada por gobiernos de países en desarrollo, OMS, UNICEF, el Banco Mundial, gobiernos de países donantes (entre los que está España), Técnicos de Institutos de Investigación de Salud, la Fundación Gates.

Esta Alianza garantiza una cierta rentabilidad, porque obtiene financiación de compromisos con el mercado, de un fondo propio creado por GAVI, de donaciones de gobiernos y de la filantropía del sector privado.

La cuestión que nos ocupa es clara: ¿En qué país debería invertirse un capital privado para facilitar la vacunación?

Los criterios de decisión que hemos utilizado son, por una parte, seis criterios de salud:

1. la tasa de mortalidad de niños menores de cinco años,
2. el número de muertes futuras evitadas,
3. el porcentaje de niños vacunados,

4. la diferencia entre los porcentajes de vacunación de la 1 y la 3 dosis de la difteria, tétanos y tosferina
5. el porcentaje de niños que ha recibido la tercera dosis de la difteria, tétanos y tosferina,
6. el porcentaje de cobertura de la 1 dosis de la vacuna del sarampión;

y por otra dos criterios no sanitarios:

1. la facilidad para hacer negocios (valorada del 0-100),
2. el índice de desarrollo humano (valorado entre 0 y 1).

Los datos de salud provienen de GAVI o la Organización Mundial de la Salud. La medida de la facilidad para hacer negocio la proporciona el Banco Mundial y el nivel de desarrollo humano se ha obtenido del programa de desarrollo humano de Naciones Unidas.

Bien, pues tenemos los datos. La rentabilidad esperada a través de los fondos gestionados por GAVI es bastante buena, además está claro que es una inversión socialmente responsable. Entonces, ¿por qué sigue habiendo poca inversión privada en programas de inmunización del Tercer Mundo?

Si comparamos los datos de tres fuentes: las estimaciones oficiales de los países, los proporcionados por la OMS y UNICEF y resultados de algunas encuestas realizadas a los ciudadanos, las discrepancias llega a ser del 30% . Y desde luego, no digo nada novedoso si afirmo que al inversor no le atraen situaciones de desacuerdo.

¿Podemos entender ahora la desconfianza del inversor privado ante esta perspectiva?

Tuvimos que cambiar las prioridades de nuestra investigación: No se trataba de construir indicadores capaces de medir cada uno de los criterios, se

trataba de determinar hasta qué punto los datos son fiables. Utilizando distintas fuentes, incluídas las redes sociales, obtuvimos información de la diferencia entre los porcentajes de vacunación de la 1 y la 3 dosis de la difteria, tétanos y tosferina. En concreto pudimos estimar el nivel de credibilidad de este indicador. Vamos, estoy hablando de un concepto muy familiar para los que trabajan en *maching learning* como es la "reputación". Usándolo como el grado de pertenencia a un conjunto borroso, establecemos intervalos para cada uno de los datos de salud. ¿Por qué conjuntos borrosos? Desde luego, no sólo porque como bien ha mostrado el profesor Gil Aluja, proporcionan un marco idóneo para las Ciencias Sociales, sino porque desde el punto de vista metodológico nos dota de una estructura matemática rigurosa para tratar fenómenos expresados con incertidumbre.

Hemos transformado nuestros datos originales en datos borrosos que contienen el grado de verosimilitud. Ahora estamos en condiciones de lograr nuestros propósitos de información creíble.

En esta situación podemos adaptar al escenario de la lógica borrosa un método de optimización multicriterio muy conocido: TOPSIS. Surgió en 1981 de la mano de Hwang and Yoon y en esencia mide la distancia de cada país a una solución ficticia (ideal) que es la mejor en todo y a otra también ficcticia que es la peor o anti-ideal. Con estas distancias se construye un indicador que valora cada país globalmente. Además, la filosofía de este método está en consonancia con la Teoría de las perspectivas de los profesores Tversky y Kahneman (quien nos honra siendo miembro de nuestra academia), puesto que es más importante la preocupación por la proximidad al anti-ideal que la satisfacción por la distancia al ideal.

Gracias a las técnicas propias de la Inteligencia Artificial y de la lógica borrosa hemos conseguido establecer el grado de adecuación y preparación de cada país como receptor de una inversión en vacunas. En los ocho países que estudiamos, el orden (de mejor a peor) en las preferencias para invertir fueron Rwanda, Kenya, Tanzania, Zambia, R. D. Congo, Uganda, Angola y Mozambique.

Datos 'manipulados' (introducción de sesgos en campañas políticas).

El mundo digital permite que las personas se comuniquen desde cualquier lugar del mundo utilizando internet. La tendencia a comunicarnos a través de las redes sociales nos expone a una gran cantidad de información que, además, permite que cualquier persona pueda generar contenido y emitirlo. Esta situación, puede generar una falta de objetividad por parte del emisor y una carencia de aprobación a la hora de validar la veracidad del contenido de la información recibida. Si reducimos el estudio a la población española, tenemos que más del 85 % de la población española entre 16 y 65 años está registrada en al menos una red social, lo que supone más de 25.5 millones de personas. Estas cifras generan un escenario que puede escapar al control de veracidad, lo que puede significar un serio peligro.

Uno de los problemas que se está convirtiendo en una amenaza mundial son las *fake news*, definidas como noticias con contenido pseudoperiodístico que se difunden deliberadamente con la finalidad de desinformar. Este tipo de información tiene como finalidad influir en la opinión pública y modificar nuestra conducta, es decir, se genera un contexto de posverdad que puede determinar totalmente la toma de decisiones.

En estos momentos es necesario emprender algunas acciones:

1. Abordar la relación entre *fake news* y la reputación de un usuario en la red social dada.
2. Analizar la relación de la reputación con la aparición de *bots* (cuentas falsas generadas y monitorizadas mediante software) y cuentas influyentes.
3. Construir un indicador sintético de reputación en la red social y aplicarlo a la situación analizada.

Ante esta perspectiva, en 2020 Aarón López García defiende una tesis de Maestría titulada "Análisis de la reputación de las fuentes de noticias en Twitter. Noticias falsas, bots y propagación de bulos" cuyos objetivos son los que planeábamos en el caso concreto de Twitter.

Es necesario modelar a cada usuario, y se hace con cinco parámetros: usuario, sentimiento, contenido, temporalidad y puntuación bot. Todos ellos obtenidos del interfaz de programación de aplicaciones de la Universidad de Indiana. A partir de ahí se define la reputación activa, la pasiva y la agregada (como una combinación lineal convexa de las anteriores). Dando valores a tres parámetros se obtiene el grado de realidad de la cuenta twitter y la clasificación de la reputación activa.

¿Qué efecto tiene la reputación en las decisiones? ¿Y cómo se detectan?

Analizando las campañas políticas, se comprueba que las cuentas que podrían calificarse como *bots* han conseguido que opiniones que inicialmente eran bastante homogéneas respecto de un político se polaricen de manera muy rápida.

Relaciones entre los datos (transición de unos datos a otros)

Como muchos de ustedes saben, desde los años noventa dedico parte de mi investigación a la música y la computación, y a pesar de que nunca había expuesto nada de este tema en esta Real Corporación, es justo decir que después de largas conversaciones con el Académico y amigo Enrique López, me ha parecido pertinente contar una parte de esta investigación.

En la tesis del compositor y físico Brian Martínez, nos propusimos utilizar técnicas propias de Big Data a la composición musical. Los objetivos principales eran dos: medir la compatibilidad entre dos melodías y aprovechar esta medida para construir melodías de transición que llevan desde una me-

lodía dada hasta otra. Es decir, permitir que el ordenador componga de forma autónoma a partir de dos o más patrones melódicos. Con este fin propusimos un programa informático, al que hemos denominado Mercury® (en homenaje a Fredie Mercury) y que patentamos en 2019.

Si analizamos los métodos estadísticos de agrupación de datos (en concreto *k-means*), para obtener por ejemplo 3 grupos, lo primero que se hace es establer tres elementos (denominados centroides) y posteriormente se determina qué datos son más cercanos a cada centroide. Como resultado se obtienen tres grupos.

Si flexibilizamos esta idea utilizando distancias propias de la lógica borrosa, lo que ocurre es que los tres grupos a los que hacíamos referencia, ya no son tan nítidos, porque los datos pueden pertenecer a un grupo y a otro, pero con grados de pertenencia diferentes.

Llevando esto a la música, si representamos las notas como vectores que contienen su frecuencia y su duración, tenemos un objetos matemáticos que podemos manejar. La idea es que si en en una melodía hay tres notas, se trata de hacer que las notas de otra melodía se agrupen en torno a las tres notas de la primera.

Si la agrupación se hiciese con un *clúster* clásico, el efecto sería que las notas de una melodía se asociarían de forma rígida a las notas de la otra, dificultando obtener notas de transición. Sin embargo, si la agrupación se hace con un *clúster* borroso, la agrupación no sería rígida. La intersección entre los grupos no es vacía y esta versatilidad permite crear multitud de alternativas de composición que enriquecen absolutamente las posibilidades creativas.

Para mostrar la potencia creativa de la inteligencia artificial, Brian Martínez, en su tesis doctoral, compuso una obra que tiene por título Transiciones Difusas y que se estreno en 2019, interpretada por un cuarteto de cuerdas.

Pero más allá de que se trate de crear música, lo que considero realmente interesante para mostrar aquí es que con técnicas de Big Data y Machine Learning, en definitiva de inteligencia artificial, se puede

1. Medir la compatibilidad entre dos sucesos.
2. Crear sucesos intermedios entre dos sucesos dados.

En el caso de la música, esto permite detectar plagios cuando la compatibilidad entre dos melodías es muy alta o facilitar la composición autónoma.

Sin embargo en un contexto más propio de esta Real Academia, lo cierto es que también se puede medir el grado de compatibilidad entre mercados, entre competidores, etc. aportando información valiosa acerca posibles pactos entre marcas, por ejemplo. Esto ha hecho que algunos organismos encargados de regular estas prácticas se pongan en contacto con nosotros para posibles colaboraciones.

Conclusiones

La Inteligencia Artificial ha facilitado la toma de decisones en ambientes complejos, dinámicos y con un elevado grado de incertidumbre. Sin embargo, debemos ser conscientes de la necesidad de estar alerta ante la posibilidad de que los datos que nos lleguen estén modificados a voluntad. Es necesario poder detectar esta posibilidad, para asegurar que nuestra decisión no está forzada por sesgos en los datos.

En definitiva, parafraseando a Alan Turing, en Economía y Finanzas "sólo podemos ver un poco del futuro, pero lo suficiente para saber que hay mucho por hacer". Solo cuando exista un amplio consenso, manejemos herramientas adecuadas, y perfeccionemos procesos que tengan en cuenta entre sus datos la veracidad, la imaginación, la percepción e incluso la irracionalidad de algunas decisiones humanas, seremos capaces de anticiparnos y llegar a decisiones

convenientes. Será entonces cuando los Sistemas Autónomos de Decisión sean unos aliados necesarios para desarrollar actividades en beneficio de la colectividad, permitiendo contribuir, en la medida de nuestras posibilidades, a crear una sociedad mejor y al servicio del hombre.

Señoras y señores, muchas gracias por su atención

Bibliografía

Casado, F. (2019): La inteligencia artificial, la gran revolución sanitaria de la próxima década, https://fundacionff.com/la-inteligencia-artificial-la-gran-revolucion-sanitaria-de-la-proxima-decada/?utm_source=newsletter&utm_medium=sendy&utm_campaing=Diciembre.

Ferrer, I. (2019): Países Bajos veta un algoritmo acusado de estigmatizar a los más desfavorecidos. Periódico EL PAÍS, 14-2-2020.

Kaufmann, A. y Gil Aluja, J. (1988): Modelos para la investigación de los efectos olvidados. Editorial Milladoiro, ISBN: 84-404-3657-2.

Kaufmann, A., Gil Aluja, J. y Gil Lafuente, A. M. (1994): La creatividad en la gestión de las empresas. Ediciones Pirámide, ISBN: 978-84-368-0800-1.

León, T., Liern, V. y Pérez-Gladish, B. (2019): A multicriteria assessment model for countries' degree of preparedness for successful impact investing. *Management Decision*. DOI: https://www.emerald.com/insight/0025-1747.htm.

Liern, V. (2016): El impacto positivo como criterio para avanzar en la inversión socialmente responsable. Editorial Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras. ISBN: 978-84-608-6687-9.

Liern, V. (2019): Measurement of investments' social impact through a fuzzy point of view, Science and culture before the uncertainity of changing society, Ed.: A.M. Gil, Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, pp. 71-104, ISBN: 978-84-09-08132-5.

Liern, V. (2019): El éxito de las inversiones de impacto exige la cosntrucción de indicadores multidimensionales, flexibles y creíbles, Complejidad Financiera: Mutabilidad e incertidumbre en instituciones, mercados y productos, Ed.: A.M. Gil, Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, pp. 33-52, ISBN: 978-84-09-11406-1.

López-García, A. (2020): Análisis de la reputación de las fuentes de noticias en Twitter. Noticias falsas, bots y propagación de bulos (Tesis de Maestría, Universitat de València).

Martínez Rodríguez, B. (2019): El fuzzy clustering y la similitud musical: aplicación a la composición asistida por ordenador (Tesis doctoral, Univeritat Politècnica de València)

Verdegay, J. L. (2019): ¿En qué piensan los algoritmos?. Edita Secretaría General de la Universidad de Granada. D.L. GR 1181-2019.

Dr. ANA MARÍA GIL-LAFUENTE

DECIDIR EN LA INCERTIDUMBRE: LA TEORÍA DE LOS EFECTOS OLVIDADOS. NUEVAS PROPUESTAS

Presentación de la conferencia

Dr. Jaime Gil Aluja
Presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Muy buenas tardes,
Excmos. e Ilmos. Sres. Académicos
Sras. y Sres.

Nos hallamos en los prolegómenos del último episodio que cierra este ciclo de conferencias internas de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras del Instituto de España.

Nos cabe hacer una pregunta: ¿qué hemos aprendido? A nuestro entender mucho. Y lo importante ha sido comprobar cuanto saben nuestros compañeros académicos de sus respectivas especialidades. Y, lo que más ilusión nos hace, es que aún nos queda hoy para continuar aprendiendo.

Para este presidente que les habla uno de los aspectos que ha retenido su memoria es que este ciclo constituye la más sólida confirmación de que la Escuela de Economía de Barcelona existe. Y existe, liderando un cambio de paradigma en relación con las escuelas que han alimentado la investigación económica hasta hace unos pocos años. Y, hoy podemos decir que son muchos los investigadores que la comparten con nosotros.

Creo que la conferencia que va a impartir la Excma. Dra. Ana Mª Gil Lafuente, Académica y Catedrática de Economía Financiera de la Universidad de Barcelona, será una confirmación de cuanta verdad encierran las palabras **Escuela de Barcelona**.

No es fácil, para este viejo académico, exponer las "excelencias" que han jalonado el recorrido de la Dra. Gil-Lafuente por las aulas universitarias, como discente primero y como docente e investigadora después.

Esperarán ustedes ahora que, como es tradición, haga la loa de la conferenciante.

La prudencia que ha presidido mi vida me ha llevado a la conclusión de que, en este caso especial, debo únicamente mentar sus logros con datos en la mano, para dejar que sean otros quienes coloquen los adjetivos calificativos.

Los Excmos. Académicos que cursaron la licenciatura en los años 90 del pasado siglo XX saben bien la dureza de aquel periodo, en el que se buscaba **el prestigio** para una Facultad joven, mediante la exigencia en el conocimiento de las asignaturas que componían los programas de estudio.

Pues bien, Ana María Gil-Lafuente fue, durante muchos cursos académicos, quien ostentó el mejor expediente de la historia de la Facultad de Ciencias Políticas, Económicas y Comerciales de la Universidad de Barcelona (U.B.) desde que se licenció la primera promoción en 1959, a la que precisamente pertenezco.

No conozco si continua siendo así hasta ahora, porque ignoro si aún se está llevando este "ranking": constan en su expediente 22 matrículas de Honor, 4 sobresalientes, 7 notables y 1 aprobado.

En el año 1992 obtuvo el grado de Doctor con mención "Cum Laude" por unanimidad del tribunal.

Su labor en nuestra Real Corporación es suficientemente conocida por todos los Excmos. e Ilmos. Sras. y Sres. Académicos.

A título y solo a título de ejemplo de los últimos días, se pueden citar, los comentarios del Excmo. Académico de Honor de la Real Academia de Cien-

cias Económicas y Financieras y Académico y antiguo Presidente de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas, ambas del Instituto de España, Dr. Juan Velarde, al trabajo realizado por la Dra. Ana María Gil-Lafuente y su equipo sobre: "El adulto mayor en España: los desafíos de la sociedad ante el envejecimiento". El Dr. Velarde subraya:

"el interés extraordinario de esta aportación en la obra de Hirschman, sobre todo en cuanto este se refiere a que "en los países en desarrollo el problema del crecimiento no es la escasez de capital, en sí mismo, sino la escasez de empresas, de hombres que, a su vez, posean las ideas, la capacidad, la voluntad de iniciar inversiones"[1]

El último párrafo de ese trabajo es revelador de la pujanza de la llamada **Escuela de Barcelona** de Economía. Dice:

"en resumen, nos encontramos una vez más, con un excelente trabajo que desde esa Real Academia, situada en Barcelona, sirve para orientar adecuadamente la política económica española".

Otro episodio confirma, con creces, el prestigio científico de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España. Tuvo lugar con motivo de la celebración del III Día Internacional del Libro de Investigación.

Entre los videos que nos fueron enviados y que se transmitieron el día 27 de mayo de 2021, se encuentra el grabado, personalmente, por el Nobel y Académico de nuestra Real Corporación, Finn E. Kydland. En él, resalta el valor de los trabajos conjuntos realizados con la Excma. Académica Ana María Gil-Lafuente.

A imagen y semejanza del Observatorio, que él preside, Finn E. Kydland ha creado en Santa Bárbara (California) un centro de asesoramiento denomi-

1 Velarde, J.: "Datos sobre la realidad demográfica española". El Economista, 22 de mayo de 2021, pág. 78.

nado “Laboratorio de Economías y Finanzas Académicas Agregadas”. Los trabajos realizados, en los que ha participado la Dra. Gil-Lafuente, afirma Kydland, han constituido un “éxito espectacular”.

Cada vez más se afianza la idea de que ante los cambios profundos que se avecinan, el mundo deberá girar sus miradas hacia Barcelona y tomar debida nota de lo que se obtiene en el laboratorio de la RACEF.

Esta reiterada referencia a una **Escuela de Barcelona** va como “anillo al dedo” cuando se han de exponer las aportaciones de los trabajos, en general, realizados por la Dra. Gil-Lafuente, y en especial, del que sustenta la conferencia que ahora estamos presentando.

En ella, su autora nos habla sobre la modelización de los procesos de causalidad y sobre la adopción de “la teoría de los efectos olvidados” como punto de referencia inicial.

Desde 1988 han tenido lugar una elevada cantidad de trabajos de distinta naturaleza sobre el tema en esta ocasión abordado: desde tesis doctorales hasta aplicaciones a problemas complejos de incidencias directas y de generaciones posteriores. También han surgido nuevas e interesantes propuestas. Todo ello como soporte y ayuda a las decisiones económicas en un contexto de incertidumbre.

Parece como si un gran puzle empezara a encajar. En esta historia diríamos que los vientos nos han llevado desde la ciudad de Grenoble (Francia) a finales de los 60 e inicios de los 70 hasta Barcelona, para, unos años más tarde, expandir los aires científicos desde Barcelona a los cuatro vientos.

¿Recuerdan los Excmos. e Ilmos. Académicos más antiguos la carta[2] a título póstumo de Arnold Kaufmann?

2 Gil Aluja, J.: “Humanismo Económico”. Conferencia impartida el 18 de mayo de 2021, telemáticamente, en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras. (Pendiente de publicación).

Pues bien, pocos meses después de su fallecimiento, recibimos una carta del Dr. Jacques Pezé de "Environnement et Santé" (Bélgica) en el verano del año 2000 que empezaba como sigue:

"Cuando nos encontramos por primera vez en la Universidad de París-Dauphine, en donde usted venía a impartir un curso sobre "fuzzy economy", me acuerdo bien de su sorpresa cuando yo le dije que, "según pienso, las matemáticas en Europa son y serán en el futuro en Barcelona"

Y finalizaba, escrita manualmente:

"Pasando revista de las conclusiones para Europa, he constatado que no solamente las matemáticas en Europa serán en el futuro Barcelona, sino que ahora son las matemáticas de Barcelona que vienen a Bélgica para las reuniones europeas".

"Esto habría divertido mucho a Arnold Kaufmann si aún hubiera estado con nosotros".

La sabiduría de esta gran figura de la intelectualidad del siglo XX que fue Jacques Pezé intuyó ya hace más de 20 años una **Escuela de Barcelona** en actividad, con importantes aportaciones científicas.

Creemos que no es necesario continuar con una retahíla de testimonios sobre su actividad investigadora y su espíritu de servicio de la profesora Gil-Lafuente en las tareas que le son encomendadas por nuestra Real Corporación. Forma parte de la nueva generación que va a gozar de cuanto les entreguemos pero también sufrir para colmar los vacíos y carencias de nuestro legado.

Es bien cierto: el mundo **que reciben en herencia** no es idílico, como tampoco lo fue el que nos legaron a nosotros, después de una fratricida guerra interior y un despiadado "apartheid" de los vencedores de la 2ª Guerra Mundial.

Con mucho trabajo y grandes esfuerzos reconstruimos un país derrumbado sobre el que levantamos un Estado moderno con una buena prosperidad. Vosotros (permítanme una sola vez la licencia), Ana María, debéis lograr que sea compartida.

La Excma. Académica y Catedrática de la Universidad de Barcelona, Dra. Ana María Gil-Lafuente, **tiene la palabra**.

DECIDIR EN LA INCERTIDUMBRE: LA TEORÍA DE LOS EFECTOS OLVIDADOS. NUEVAS PROPUESTAS

Dra. Ana María Gil-Lafuente
Académica de Número de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

22 de Junio de 2021

Excmo Sr Presidente,
Excmos e Ilmos Sres Académicos,
Sras y Sres

Antes de iniciar esta conferencia permítanme que dedique estas primeras palabras a agradecer a esta Real Academia la posibilidad de exponer en un muy breve espacio de tiempo algunas de mis investigaciones desarrolladas en los últimos años.

Quisiera dedicar un agradecimiento especial a nuestro presidente, Excmo. Dr. Gil Aluja, quien ha sido artífice y motor de la intensa actividad que nuestra Real Academia ha desarrollado de forma excepcional y brillante durante estos tiempos de pandemia. Sin su tenacidad, su fuerza y su liderazgo habría sido impensable lograr todo lo alcanzado.

Y un pequeño recuerdo a quienes nos han dejado legándonos la impronta de su saber y conocimiento.

Introducción

Contexto

La investigación que se presenta constituye un ambicioso trabajo en el que se pretende plantear un desarrollo, en todas sus dimensiones, de la *Teoría de Efectos Olvidados* propuesta por los profesores Kaufmann y Gil Aluja (1)

en 1988, que recorre desde los aspectos teórico-metodológicos hasta aplicaciones en diferentes ámbitos de la realidad económico-financiera.

Una breve mirada en la historia permite constatar la continua búsqueda de vínculos existentes entre los fenómenos que nos rodean para gestionar mejor nuestro entorno y errar lo menos posible en la adopción de decisiones. Y, como consecuencia de estos vínculos, se han intentado establecer las relaciones de causalidad entre los elementos que las provocan.

Esta *Teoría de Efectos Olvidados*, que sustenta esta propuesta, se desarrolla en herencia de todo un cúmulo atomizado de planteamientos e ideas previas que hasta entonces no habían logrado constituirse en un instrumental estructurado ni con la suficiente coherencia como para dar respuesta al planteamiento inherente a la cuantificación de las relaciones causa-efecto de los fenómenos que nos rodean.

Una de las reseñas más antiguas de las que se tiene conocimiento en torno a la búsqueda de conexiones entre fenómenos se halla en uno de los legados de Ramon Llull (2). En su *Ars Magna* hizo un intento de romper las fronteras intelectuales entre judíos, cristianos y musulmanes. Uno de los propósitos de su actividad literaria fue señalar los errores de los racionalistas como Averroes y mostrar la verdad tal y como la entendían los cristianos de forma tan clara y transparente que incluso los musulmanes más radicales la pudieran apreciar sin posibilidad de error.

Se dedicó entonces a diseñar y construir una *máquina lógica* de naturaleza mecánica en la que teorías, sujetos y predicados teológicos se hallaban organizados en figuras geométricas perfectas. Mediante diales y palancas, girando manivelas y dando vueltas a un volante, las proposiciones y tesis se movían a lo largo de unas guías y se paraban ante la posición positiva (certeza) o negativa (falsedad) según lo que correspondiera. Según Ramon Llull, la máquina podía probar por sí misma la falsedad o certeza de un postulado.

A este incipiente planteamiento le sucederían otros hasta bien avanzado el siglo XX con la propuesta de las ecuaciones estructurales, que es quizá el predecesor más inmediato de la *Teoría de los Efectos Olvidados*. El *modelo de ecuaciones estructurales* es una técnica estadística multivariante para probar y estimar relaciones causales a partir de datos estadísticos y asunciones cualitativas sobre la causalidad. Esta definición ha sido articulada por el genetista Sewall Wright en 1921 (3), por el economista Trygve Haavelmo en 1943 (4) y por el científico cognitivo Herbert Simon en 1953 (5), y ha sido formalmente definido por Judea Pearl en el 2000 (6) combinando el análisis factorial con la regresión lineal para probar el grado de ajuste de una serie de datos observados.

La aportación más significativa que tuvo lugar en 1988 con la publicación del trabajo de Kaufmann y Gil Aluja sobre la *Teoría de los Efectos Olvidados* fue la de plantear una metodología más generalizada, flexible y abierta a cualquier tipo de aritmética y operativa.

Como principio fundamental rige la idea de cuantificar las relaciones de causalidad existentes entre los fenómenos que actúan en red. En este planteamiento subyace la necesidad de valorar, por tanto, no sólo la incidencia primaria que unos fenómenos pueden ejercer sobre otros de forma directa y secuencial, sino todo el entramado de relaciones indirectas con otros efectos interpuestos, que en ocasiones pueden potenciar o inhibir la incidencia, y se hallan afectados en forma de red.

Este desarrollo se ha sustentado en base a la aritmética matricial porque permite la incorporación de cualquier tipo de operativa, tanto numérica como no numérica, lineal como no lineal, y facilita la comparación y la acumulación de los efectos producidos por la incidencia existente entre las variables.

Por otra parte, en el proceso de cálculo matricial para obtener las relaciones de causalidad reales (esto es, tanto los efectos directos como los indirectos

afectados por elementos interpuestos), se ha incorporado el concepto de composición max-min. Se trata de un operador que permite la acumulación de incidencias entre elementos o fenómenos con la virtud de mantener siempre acotado el recorrido del referencial numérico. Este recorrido queda establecido en [0, 1].

Como consecuencia del enorme desarrollo y auge de la *lógica fuzzy*, la *Teoría de los Efectos Olvidados* ha incorporado los principios que generalizan y flexibilizan la incorporación de cualesquiera tipos de datos o informaciones, sean objetivas, subjetivas o híbridas, que permite la *lógica fuzzy*. Ello permite contar con unos instrumentos mucho más adaptativos a los rápidos, a veces convulsos, cambios del entorno en el que interactuamos.

La *Teoría de los Efectos Olvidados* es un modelo nacido en herencia de otros planteamientos que le han precedido, a su vez pioneros en su momento, y que ha pretendido incorporar valor añadido para hacerlo más útil para adaptarlo a los constantes cambios y situaciones del entorno.

Porque, en definitiva, este es el paradigma de la ciencia, entreabrir puertas para que otros las crucen, y así en una sucesión infinita de descubrimientos, avances y logros. El universo de la ciencia no puede conformarse con permanecer en la inmutabilidad de unos conocimientos y principios recibidos en herencia por quienes nos han precedido. Aparecen continuamente nuevos horizontes, retos y oportunidades que cambian la correlación de intereses en los cenáculos en donde se gestan las líneas directrices del mundo en el que vivimos.

Quizá, como nunca ha sucedido, la actividad científica se halla en una encrucijada en la que está en juego el futuro de la humanidad. Por un lado, la concepción *geométrica* del universo. Por el otro, la concepción *darwiniana* (7). De una parte, la imposición de unas creencias preestablecidas desde el esplendoroso amanecer newtoniano, en el que se soñaba con reducir el funcionamiento del universo a la predictibilidad de un péndulo simple. La adoración del mito de Laplace (8): *si dispongo de las reglas de la naturaleza (de*

carácter determinista) y las leyes del universo, en un momento determinado, reconstruiré el pasado y predeciré el futuro.

Por otra parte, el vacío de lo desconocido. El rechazo al yugo de la predestinación y la proclamación de la libertad de decisión. La respuesta a la llamada de Bertran Russell (9), de Lukasiewicz (10), de Zadeh (11), de Lorenz (12), de Prigogine (13), de Kaufmann (14), de Gil-Aluja. La creencia que existen sistemas inestables con procesos disipativos (obtención de energía residual sin posibilidad de recuperación) provocan un desorden (la entropía) que lleva a la incertidumbre del funcionamiento del sistema.

En efecto, resulta impensable negar que los sistemas son muy sensibles a las variaciones de las condiciones iniciales o a las existentes en algún instante de su actividad. En otros términos, se concibe que cuando una perturbación excede de un cierto nivel, las desviaciones futuras llevan a un proceso no controlable por el propio sistema, produciéndose el nacimiento de insospechados nuevos fenómenos.

Sólo con este convencimiento es posible vislumbrar como hace cuatro mil millones de años pudo aparecer una célula viva a partir de un simple caldo de aminoácidos. La complejidad de estos sistemas hace inviable su comprensión y explicación únicamente mediante leyes deterministas, sustentadas y desarrolladas en base a proyecciones.

Ha hecho falta, y hará falta todavía, una gran dosis de imaginación para romper con los lazos que nos atenazan con el pasado, colocando en su lugar instrumentos portadores de un gran arsenal descriptivo de situaciones inciertas. Compiten, cohabitan o colaboran enfoques tales como la termodinámica, la teoría de catástrofes, la teoría de fractales, la teoría del caos, o la teoría de los subconjuntos borrosos, entre otras.

En el epicentro de la encrucijada neogeometrismo-neodarwinismo se halla una querella que data de más de dos mil años. En efecto, Aristóteles (384-

322 a.C.) (15) señalaba que *las proposiciones, sean positivas o negativas, son por necesidad verdaderas o falsas. Y de las proposiciones que se oponen contradictoriamente debe ser una verdadera y una falsa*. En esta misma línea se situaba el pensamiento de los estoicos a cuya figura central, Crisipo de Solos (¿281? -208 a.C.) (16), se le atribuye la formulación del llamado *principio del tercio excluso* (una proposición, o es verdadera o es falsa).

Tienen que transcurrir veintidós siglos para que Lukasiewicz, señalara que existen proposiciones que no son ni verdaderas ni falsas, sino *indeterminadas*. Esto le permite enunciar su *principio de valencia* (cada proposición tiene un valor de verdad). Se inicia, así, el camino para las llamadas lógicas multivalentes.

Con ocasión del Congreso Internacional S.I.G.E.F. de Buenos Aires en 1996 (17), el profesor Gil Aluja enunció el *principio de la simultaneidad gradual* (toda proposición puede ser a la vez verdadera y falsa, a condición de asignar un grado a su verdad y un grado a su falsedad). Numerosos grupos de investigación pertenecientes a universidades de los cinco continentes han aceptado el testigo y están trabajando, hoy, en las distintas ramas del árbol de la ciencia.

En efecto, al amparo del principio de la simultaneidad gradual, las lógicas multivalentes han permitido el nacimiento y desarrollo de una metodología potente capaz de ser empleada en todos los ámbitos del conocimiento. Y partir de esta metodología se ha hecho posible la elaboración de instrumentos operativos de gestión, en forma de modelos y algoritmos, que constituyen el enlace entre la matemática pura de la incertidumbre y las distintas áreas del conocimiento.

En efecto, si se dispone de una adecuada metodología y unos modelos y algoritmos suficientemente flexibles y adaptativos, se ha abierto el camino para la investigación y aplicación en materias pertenecientes a ámbitos tan diversos como pueden ser las ciencias sociales, las ciencias de la salud, las

ciencias experimentales o las humanidades. En el ámbito de las ciencias sociales es donde en mayor medida he centrado el núcleo de las investigaciones que he desarrollado, aunque con vínculos en elementos colindantes o relacionados pertenecientes a otras áreas del conocimiento.

Este proyecto de investigación se halla estructurado en tres fases. La primera aborda el planteamiento teórico-metodológico básico y originario sobre el que se fundamenta el posterior desarrollo del proceso de investigación. La segunda parte desarrolla una serie de las aplicaciones que han ido surgiendo como consecuencia directa de la *Teoría de los Efectos Olvidados* en diferentes ámbitos, básicamente en el entorno económico. Finalmente, la tercera parte se centra en la incorporación de los nuevos elementos y propuestas que van surgiendo en el entorno metodológico y permiten ampliar a nivel conceptual, tanto los horizontes en la aplicación de estos planteamientos como sus generalizaciones.

Justificación

La *Teoría de los Efectos Olvidados* surgió debido a la necesidad de poder cuantificar las relaciones de causalidad que tienen lugar en el continuo proceso de interacción entre todos los fenómenos que nos rodean. En ocasiones esta interacción es observable y constatable, ya sea por su intensidad o debido a que se trata de magnitudes o fenómenos bien conocidos o controlados por el decisor. Pero en otras ocasiones, es posible que estas interacciones entre fenómenos no sean evidentes por existir otros elementos interpuestos que impidan que sean evidenciados. Esta necesidad de cuantificar estas incidencias deriva del hecho por el cual nos hallamos continuamente adoptando decisiones.

Y para no errar en este proceso de toma de decisiones es necesario disponer de la máxima información posible. En este sentido, la *Teoría de los Efectos Olvidados* pretende establecer una cuantificación del nivel en que una variable o fenómeno afecta y condiciona al resto de variables o fenómenos objeto de análisis. Aunque lo ideal sería poder disponer de absolutamente toda la red de interacciones entre todos los fenómenos y variables que nos rodean, y

poder así, trabajar bajo condiciones de certeza, bien es cierto que este proceso se desarrolla con la limitación de los elementos e interconexiones conocidas susceptibles de cuantificar en la medida de lo factible.

Es por ello por lo que todas las aportaciones e investigaciones recientes desarrolladas en el entorno de la *Teoría de los Efectos Olvidados* van encaminadas a tratar de una forma más eficiente todo el elenco de datos e informaciones de que se disponen, independientemente de su expresión. En este contexto han tomado carta de relevancia los procesos numéricos y no numéricos en los límites aceptables para que las relaciones de causalidad adquieran un razonable nivel de significación. Y es en esta línea donde la *fuzzy logic* está desarrollando, y va a seguir haciéndolo en el futuro, un papel fundamentalmente relevante.

Objetivos

Los objetivos de esta línea de investigación se plantean en dos direcciones fundamentales. La primera se basa en aprovechar e incorporar sucesivamente al modelo original todos los avances que han tenido lugar en las últimas décadas para hacer más eficientes los procesos de cuantificación de las variables que intervienen en las relaciones de causalidad. Con las metodologías que se van desarrollando se hace posible llegar a cuantificar elementos, y por tanto sus relaciones de causalidad, con mucha más coherencia y representatividad. Así, al modelo original, se incorporan técnicas de agregación, de ordenación, de parametrización, de hibridación, de ponderación, etc. tanto en el ámbito numérico como no numérico. Ello permite, por una parte, cuantificar fenómenos y variables antes imposibles de valorar. Por otra parte, explicar mejor las interconexiones entre los elementos, así como poner de relieve aquellos que actúan de puente potenciando la incidencia. Las nuevas metodologías incorporadas permiten también una mejor coherencia en la explicación de los resultados.

La otra línea dentro de los objetivos de este proyecto de investigación se basa en implementar esta metodología a la realidad de la adopción de decisiones en cualquier ámbito de la actividad económica de empresas e instituciones. El objetivo último de la *Teoría de los Efectos Olvidados* es hacer más efi-

ciente la adopción de decisiones en base a la mayor información posible. Una de las cuestiones más complejas de conocer es en qué medida las variaciones producidas sobre un fenómeno o variable, pueden repercutir sobre otros fenómenos o variables pertenecientes a su red de interconexión.

En este sentido, uno de los ámbitos en el que existe mucho recorrido y en el que se están centrando muchos esfuerzos es en el establecimiento de las políticas de inversión adecuadas en países en vías de desarrollo para crear modelos de crecimiento sostenible y sostenidos en el tiempo.

Finalmente cabe señalar que existen una infinidad de líneas de trabajo para implementar en muchos otros campos, tales como en los procesos de diagnóstico, en la selección de estrategias, en la asignación de medios financieros, a lo que podría seguir una larga lista de aplicaciones prácticas. Allí donde haya una decisión que adoptar entre diversas alternativas, será necesario analizar en qué medida la adopción de una determinada decisión va a condicionar y afectar los elementos que conforman su entorno, en qué medida y a través de qué elementos interpuestos. Conocer este cúmulo de informaciones puede resultar muy útil para la adecuación de los recursos.

En los epígrafes que siguen se va a planear la estructura metodológica de la *Teoría de los Efectos Olvidados*, así como las investigaciones más relevantes realizadas en torno a este tema.

Planteamiento metodológico

Análisis de los procesos de causalidad

En 1988, los profesores Kaufmann y Gil Aluja, a partir de intensos estudios sobre las relaciones de incidencia o causalidad, establecen la denominada *Teoría de los Efectos Olvidados*. Este modelo permite establecer un marco para obtener todas las relaciones directas e indirectas entre elementos, recuperando aquellas incidencias que inicialmente podrían no haberse considerado,

en todo o en parte, bien por no tratarse de relaciones evidentes, bien por un error en la estimación inicial.

Este planteamiento determina que todos los eventos, fenómenos y hechos que nos rodean forman parte de algún tipo de sistema o subsistema en el que prácticamente toda actividad queda sometida a algún tipo de incidencia causa-efecto. A pesar de la existencia de un gran número de herramientas que permiten valorar este tipo de conexiones entre elementos, siempre surge la posibilidad de dejar de considerar algunas relaciones de causalidad que no siempre resultan explícitas y, normalmente, no son percibidas directamente. Es habitual la existencia de relaciones de incidencia que quedan ocultas por tratarse de efectos sobre otros efectos, o causas sobre otras causas, existiendo una acumulación de elementos intermedios (que pueden ser causas o efectos) que las provocan. Para poder cuantificar de la forma más acertada posible la existencia de las conexiones entre elementos es preciso apoyarse en herramientas sobre las cuales se pueda trabajar con todas las informaciones y poder contrastar los resultados con los obtenidos del entorno para hacer aflorar las relaciones de causalidad directa e indirecta realmente existentes.

El concepto de incidencia (Gil Lafuente, 2001) (18) se puede asociar a la idea de función y se encuentra presente en todas las acciones de los seres vivos. Precisamente en todos los procesos de naturaleza secuencial, donde las incidencias se transmiten de forma encadenada, resulta habitual la omisión de alguna etapa o conexión. Cada olvido lleva como consecuencia efectos secundarios que van repercutiendo en toda la red de relaciones de incidencia en una especie de proceso combinatorio acumulativo.

La incidencia es un concepto eminentemente subjetivo, normalmente difícil de medir, pero su análisis permite mejorar la acción razonada y la toma de decisiones. Para proceder, a grandes rasgos, mostrar el funcionamiento de la *Teoría de los Efectos Olvidados*, se van a plantear brevemente sus fundamentos metodológicos. Si se dispone de dos conjuntos de elementos:

$$A = \{a_i / i = 1,2,...,n\}$$

$$B = \{b_j / j = 1,2,...,m\}$$

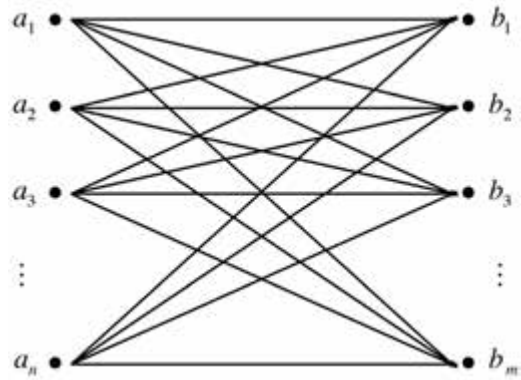
Se dirá que hay una incidencia de a_i sobre b_j si el valor de la función característica de pertenencia del par (a_i, b_j) está valuado en [0,1], es decir:

$$\forall(a_i,b_j) \Rightarrow \mu(a_i,b_j) \in [0, 1]$$

El conjunto de pares de elementos valuados definirá la que se denomina *matriz de incidencias directas*, la cual muestra las relaciones de causa-efecto que se producen con diferente grado entre los elementos del conjunto *A* (causas) y los elementos del conjunto *B* (efectos):

$$M = \begin{array}{c|cccccc} & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 & \cdots & b_j \\ a_1 & \mu_{a_1b_1} & \mu_{a_1b_2} & \mu_{a_1b_3} & \mu_{a_1b_4} & \cdots & \mu_{a_1b_j} \\ a_2 & \mu_{a_2b_1} & \mu_{a_2b_2} & \mu_{a_2b_3} & \mu_{a_2b_4} & \cdots & \mu_{a_2b_j} \\ a_3 & \mu_{a_3b_1} & \mu_{a_3b_2} & \mu_{a_3b_3} & \mu_{a_3b_4} & \cdots & \mu_{a_3b_j} \\ a_4 & \mu_{a_4b_1} & \mu_{a_4b_2} & \mu_{a_4b_3} & \mu_{a_4b_4} & \cdots & \mu_{a_4b_j} \\ a_5 & \mu_{a_5b_1} & \mu_{a_5b_2} & \mu_{a_5b_3} & \mu_{a_5b_4} & \cdots & \mu_{a_5b_j} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_i & \mu_{a_ib_1} & \mu_{a_ib_2} & \mu_{a_ib_3} & \mu_{a_ib_4} & \cdots & \mu_{a_ib_j} \end{array}$$

Esta matriz también puede ser representada por el grafo de incidencia asociado, que en el caso en que su función característica de pertenencia fuera nula quedaría eliminado el arco que une los elementos del conjunto A y los elementos del conjunto B:



El conjunto de incidencias que muestran las relaciones causa-efecto que tienen lugar entre dos conjuntos de elementos representa la *matriz de incidencias directas* (o también denominada matriz de primer orden). Es aquella que, inicialmente, ha sido considerada en el momento de establecer las repercusiones que tienen unos elementos sobre otros. De hecho, es la primera etapa en el planteamiento del modelo que permitirá recuperar diferentes niveles de incidencia entre elementos que no han sido detectados o han sido sencillamente olvidados a priori. Suponiendo, por ejemplo, que aparece un tercer conjunto de elementos tal que:

$$C = \{c_k / k = 1,2,...,z\}$$

el cual está formado por elementos que actúan como efectos del conjunto B, es decir:

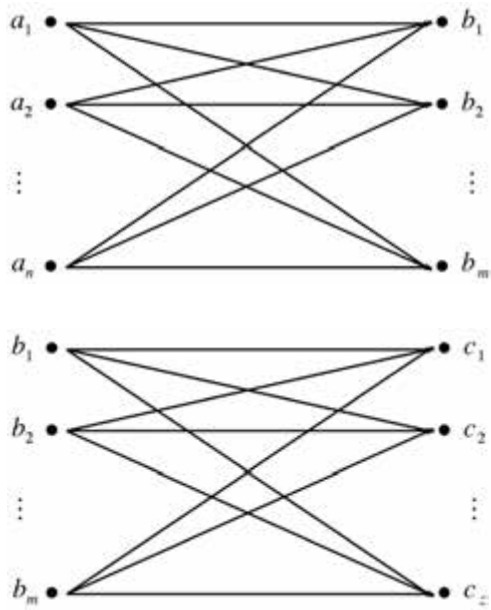
$$N = \begin{array}{c|cc|c} & c_1 & c_2 & c_z \\ b_2 & \mu_{b_1c_1} & \mu_{b_1c_2} & \mu_{b_1c_z} \\ b_2 & \mu_{b_2c_1} & \mu_{b_2c_2} & \mu_{b_2c_z} \\ \vdots & & & \\ b_m & \mu_{b_mc_1} & \mu_{b_mc_2} & \mu_{b_mc_z} \end{array}$$

Entonces se obtendrán dos matrices de incidencias, que tendrán los elementos del conjunto B en común:

$$M = \begin{array}{c|cc|c} & b_1 & b_2 & b_m \\ a_1 & \mu_{a_1b_1} & \mu_{a_1b_2} & \mu_{a_1b_m} \\ a_2 & \mu_{a_2b_1} & \mu_{a_2b_2} & \mu_{a_2b_m} \\ \vdots & & & \\ a_n & \mu_{a_nb_1} & \mu_{b_mc_2} & \mu_{b_mc_z} \end{array}$$

$$N = \begin{array}{c|cc|c} & c_1 & c_2 & c_z \\ b_2 & \mu_{b_1c_1} & \mu_{b_1c_2} & \mu_{b_1c_z} \\ b_2 & \mu_{b_2c_1} & \mu_{b_2c_2} & \mu_{b_2c_z} \\ \vdots & & & \\ b_m & \mu_{b_mc_1} & \mu_{b_mc_2} & \mu_{b_mc_z} \end{array}$$

Los grafos de las incidencias asociados a cada una de las dos matrices serían los siguientes:



Es decir, existen dos relaciones de incidencia tal como se muestra a continuación:

$$\mathrm{M} \subset A \times B \quad \text{y} \quad \mathrm{N} \subset B \times C$$

El operador matemático utilizado que permite establecer las incidencias de *A* sobre *C* es la composición max-min. De hecho, cuando se plantean tres relaciones de incidencia inciertas:

$$\mathrm{M} \subset A \times B\,,\ \mathrm{N} \subset B \times C\,,\ \ \mathrm{P} \subset A \times C$$

el producto de la composición es:

$$\mathrm{M} \circ \mathrm{N} = \mathrm{P}$$

donde el símbolo ∘ representa precisamente la composición max-min. La composición de dos relaciones inciertas es tal que:

$$\forall(a_i,c_z) \in A \times C:$$

$$\mu(a_i,c_z)_{\mathrm{M}\circ\mathrm{N}} = \underset{bj}{V}(\mu_{\mathrm{M}}(a_i,b_j) \wedge \mu_{\mathrm{N}}(b_j,c_z))$$

Se puede afirmar que la matriz de incidencia P define las relaciones de causalidad entre los elementos del primer conjunto A y los elementos del tercer conjunto C, en la intensidad o grado que comporta el considerar los elementos pertenecientes al conjunto B.

Relaciones de causalidad directas e indirectas

Después de un breve análisis de la metodología empleada para conocer las relaciones de incidencia habiendo considerado tres conjuntos de elementos, es preciso plantear unas herramientas dirigidas a conocer las relaciones de causa-efecto que quedan ocultas cuando se realiza un estudio de causalidad entre diferentes fenómenos. Se inicia el planteamiento (Gil Lafuente, 2005) con la existencia de una relación de incidencia directa, es decir, una matriz causa-efecto definida por dos conjuntos de elementos:

$A = \{a_i / i = 1,2,...,n\}$, que actúan como causas

$B = \{b_j / j = 1,2,...,m\}$, que actúan como efectos

y una relación de causalidad M definida por la matriz:

$$[\mathrm{M}] = \{\mu_{a_i b_j} \in [0,\ 1] / i = 1,2,...,n; j = 1,2,...,m\}$$

siendo las $\mu_{a_i b_j}$ las funciones características de pertenencia de cada uno de los elementos de la matriz $[\mathrm{M}]$ (formada por las filas correspondientes a los elementos del conjunto *A* -causas- y las columnas correspondientes a los elementos del conjunto *B* -efectos-). Se puede decir, entonces, que la matriz $[\mathrm{M}]$ está compuesta por las estimaciones realizadas en torno a todos los efectos que los elementos del conjunto *A* ejercen sobre los elementos del conjunto *B*. Cuanto más significativa es esta relación de incidencia, más elevada será la valuación asignada a cada uno de los elementos de la matriz. En este caso, dado que se ha partido del hecho de que la función característica de pertenencia debía situarse en el intervalo [0,1], se entiende que cuanta más alta sea la relación de incidencia, más cercana a 1 resultará la valuación asignada. Y al revés, cuanto más débil se considere una relación de causalidad entre dos elementos, más se aproximará a 0 la valuación correspondiente. Hay que recalcar el hecho de que esta matriz inicial $[\mathrm{M}]$ está elaborada a partir de las relaciones causa-efecto directas; es decir, de primera generación. El objetivo se basa en obtener una nueva matriz de incidencias pero que refleje, no sólo las relaciones de causalidad directas, sino aquellas que, a pesar de no ser evidentes, existen y a veces son fundamentales y determinantes para la apreciación de fenómenos. Para alcanzar este objetivo es necesario establecer los dispositivos que hagan posible el hecho de que diferentes causas puedan tener efectos sobre sí mismas y, al mismo tiempo, tener en cuenta que determinados efectos también pueden dar lugar a incidencias sobre ellos mismos. Por esta razón será necesario construir dos relaciones de incidencias adicionales, las cuales recogerán los posibles efectos que se deriven de relacionar causas entre sí, por un lado, y efectos entre sí, por otro. Estas dos matrices auxiliares son definidas como sigue:

$$[\mathrm{A}] = \left\{ \mu_{a_i a_j} \in [0,\ 1] / i, j = 1,2,\ldots,n \right\}$$

$$[\mathrm{B}] = \left\{ \mu_{b_i b_j} \in [0,\ 1] / i, j = 1,2,\ldots,m \right\}$$

La matriz [A] recoge las relaciones de incidencia que se pueden producir entre cada uno de los elementos que actúan como causas, y la matriz [B] lo hace respectivamente entre los elementos que actúan como efectos. Tanto [A] como [B] coinciden en el hecho de que ambas son matrices reflexivas, es decir:

$$\mu_{a_i a_j} = 1 / i, j = 1,2,...,n$$

$$\mu_{b_i b_j} = 1 / i, j = 1,2,...,m$$

Y ello se traduce en el hecho de que un elemento, sea causa o efecto, incide con la máxima presunción sobre sí mismo.

En contrapartida ni [A] ni [B] son matrices simétricas; es decir:

$$\mu_{a_i a_j} \neq \mu_{a_j a_i},\ \ i, j = 1,2,...,n$$

$$\mu_{b_i b_j} \neq \mu_{b_j b_i},\ \ i, j = 1,2,...,m$$

Una vez construidas las matrices [M], [A] y [B], esto es, la matriz de efectos directos y las dos auxiliares, ha de procederse al establecimiento de toda incidencia directa e indirecta entre los elementos considerados, es decir, incidencias en las que, a la vez, interviene alguna causa o efecto interpuesto. Para ello se va a proceder a la composición max-min de las tres matrices:

$$[A] o [M] o [B] = [M^*]$$

El orden en la composición debe permitir hacer coincidir siempre el número de elementos de las filas de la primera matriz con el número de

elementos de las columnas de la segunda matriz. El resultado obtenido será una nueva matriz $[M^*]$ que recoge las incidencias entre causas y efectos de segunda generación, es decir, las relaciones causales iniciales afectadas por la posible incidencia interpuesta de alguna causa o algún efecto. En este sentido se tendría:

$$\begin{array}{c|cc|c} & a_1 & a_2 & a_n \\ \hline a_1 & 1 & \mu_{a_1a_2} & \mu_{a_1a_n} \\ a_2 & \mu_{a_2a_1} & 1 & \mu_{a_2a_n} \\ \vdots & & & \\ a_n & \mu_{a_na_1} & \mu_{a_na_2} & 1 \end{array} \circ \begin{array}{c|cc|c} & b_1 & b_2 & b_m \\ \hline a_1 & 1 & \mu_{a_1b_2} & \mu_{a_1b_m} \\ a_2 & \mu_{a_2b_1} & 1 & \mu_{a_2b_m} \\ \vdots & & & \\ a_n & \mu_{a_nb_1} & \mu_{a_nb_2} & 1 \end{array} \circ \begin{array}{c|cc|c} & b_1 & b_2 & b_m \\ \hline b_1 & 1 & \mu_{b_1b_2} & \mu_{b_1b_m} \\ b_2 & \mu_{b_2b_1} & 1 & \mu_{b_2b_m} \\ \vdots & & & \\ b_m & \mu_{b_mb_1} & \mu_{b_mb_2} & 1 \end{array} =$$

$$[A] \qquad [M] \qquad [B]$$

$$= \begin{array}{c|cc|c} & b_1 & b_2 & b_m \\ \hline a_1 & \mu^*_{a_1b_1} & \mu^*_{a_1b_2} & \mu^*_{a_1b_m} \\ a_2 & \mu^*_{a_2b_1} & \mu^*_{a_2b_2} & \mu^*_{a_2b_m} \\ \vdots & & & \\ a_n & \mu^*_{a_nb_1} & \mu^*_{a_nb_2} & \mu^*_{a_nb_m} \end{array}$$

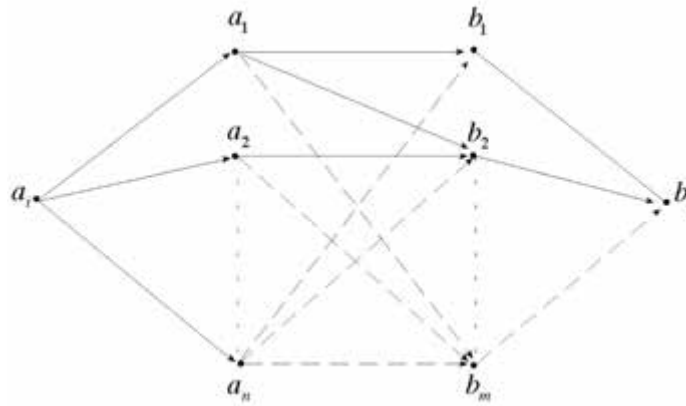
$$[M^*]$$

Por tanto, la diferencia entre la matriz de los efectos de segunda generación y la matriz de incidencias directas permitirá conocer el grado en que algunas relaciones de causalidad han sido olvidadas u obviadas:

$$[O] = [M^*](-)[M]$$

$$[O] = \begin{array}{c|cccc} & b_1 & b_2 & \cdots & b_m \\ a_1 & \mu^*_{a_1b_1} - \mu_{a_1b_1} & \mu^*_{a_1b_2} - \mu_{a_1b_2} & \cdots & \mu^*_{a_1b_m} - \mu_{a_1b_m} \\ a_2 & \mu^*_{a_2b_1} - \mu_{a_2b_1} & \mu^*_{a_2b_2} - \mu_{a_2b_2} & \cdots & \mu^*_{a_2b_m} - \mu_{a_2b_m} \\ \vdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_n & \mu^*_{a_nb_1} - \mu_{a_nb_1} & \mu^*_{a_nb_2} - \mu_{a_nb_2} & \cdots & \mu^*_{a_nb_m} - \mu_{a_nb_m} \end{array}$$

También es posible conocer, a partir del grado de olvido de alguna incidencia, el elemento (causa o efecto) que hace de enlace y que de alguna forma permite establecer un vínculo a simple vista inexistente. Para ello sólo hay que seguir los pasos realizados a partir de la composición max-min de las matrices señaladas anteriormente:



Cabe decir, finalmente, que cuanto más elevado es el valor de la función característica de pertenencia de la matriz [O], más elevado es el grado de olvido producido en la relación de incidencia inicial. Esto se traduce en el hecho de que las implicaciones derivadas de unas incidencias no consideradas ni tenidas en cuenta en su justa intensidad pueden dar lugar a unas actuaciones erróneas o, como mínimo, mal estimadas.

La *Teoría de los Efectos Olvidados* aporta un modelo de naturaleza secuencial que permite introducir las relaciones de causalidad al estudio de toda la fenomenología que afecta a la actividad de los sistemas que nos rodean, siendo una herramienta útil para ser utilizada en los procesos en red. La combinatoria generada entre los diferentes elementos que forman parte directa o indirecta del entorno afecta de forma decisiva en la adopción de decisiones. El hecho de no considerar las relaciones de causalidad ocultas o indirectas existentes en un sistema interconectado puede provocar errores irreversibles en las estimaciones de las variables consideradas.

Operadores de agregación OWA

Los operadores *OWA (Ordered Weighted Average)* son unos instrumentos que permiten establecer diferentes niveles de agregación de la información en un sistema. Es decir, a partir de una serie de datos se puede obtener un único valor representativo de toda la información. Como característica adicional de los operadores *OWA* se puede decir que el valor representativo obtenido es un valor agregado de acuerdo con unos parámetros de optimismo/pesimismo predeterminados. De esta forma, cada decisor puede agregar la información de una forma distinta según cual sea su nivel de percepción de las variables. Se puede afirmar que los operadores *OWA* son útiles para agregar la información dentro de unos límites delimitados por un mínimo y un máximo establecido. A continuación, se hará un breve resumen sobre algunos de operadores básicos.

Definición: Una función F: $R^n \rightarrow R$ es un *OWA operator* de dimensión n si tiene un vector asociado W de dimensión n tal que sus componentes satisfacen:

1) $w_j \in [0, 1]$

2) $\sum_{j=1}^{n} w_j = 1$

y

$$F(a_1, a_2, \ldots, a_n) = \sum_{j=1}^{n} w_j b_j \qquad (1)$$

donde b_j es el j-ésimo más grande de los a_i.

Otro aspecto a destacar son las medidas introducidas (Yager, 1988) (19) para caracterizar un vector de pesos y el tipo de agregación que ejecuta. La primera medida hace referencia al carácter actitudinal del decisor $\alpha(W)$ y es definido como:

$$\alpha(W) = \sum_{j=1}^{n} w_j \left(\frac{n-j}{n-1} \right)$$

Como se puede observar, $\alpha \in [0, 1]$. Cuanto más peso esté localizado cerca del máximo de W, más cerca estará α de 1 y viceversa. Cabe destacar que, para el criterio optimista u operador máximo, $\alpha = 1$, para el pesimista, $\alpha = 0$, y para el criterio de Laplace $\alpha = 0.5$.

La segunda medida se conoce como la entropía o dispersión de W y es definida como:

$$H(W) = - \sum_{j=1}^{n} w_j \ln(w_j)$$

Esto puede ser usado para ofrecer una medida sobre la información que está siendo utilizada en la agregación. Por ejemplo, si $w_j = 1$ para algún j, entonces $H(W) = 0$, lo cual implica que la información usada es mínima. Por el otro lado, si $w_j = 1/n$ para todo j, entonces la entropía de dispersión es máxima.

Desde una perspectiva general del proceso de reordenación, hay que distinguir entre ordenaciones descendentes o ascendentes. Para ordenaciones descendentes existe el denominado *Descending OWA (DOWA) Operator* y para ordenaciones ascendentes el *Ascending OWA (AOWA) Operator*. Esta distinción es necesaria para poder expresar adecuadamente el carácter actitudinal del decisor ante diferentes situaciones. Es preciso señalar que los vectores del *DOWA* y *AOWA* son simétricos entre sí. Es decir, se encuentran

relacionados mediante $w_j = w^*_{n+1-j}$, siendo w_j el j-ésimo coeficiente del *DOWA* (o *OWA*) *operator* y w^*_{n+1-j} el j-ésimo coeficiente del *AOWA operator*.

A continuación, se van a mostrar algunos casos particulares de operadores *OWA*. Para ello, se muestran diferentes alternativas a utilizar a la hora de fijar el vector de ponderaciones *W* (Yager, 1993) (20). Como resulta evidente, al elegir el vector de pesos, se pueden obtener diferentes tipos de agregaciones. Entre ellas, se encuentran las agregaciones propuestas previamente en los criterios de decisión clásicos.

(1) Para el criterio optimista: $w_1 = 1$ y wj = 0, $\forall\, j \neq 1 \Rightarrow F(a_1,\ldots, a_n) = \text{Max}\{a_j\}$

(2) Para el criterio pesimista: $w_n = 1$ y wj = 0, $\forall\, j \neq n \Rightarrow F(a_1,\ldots, a_n) = \text{Min}\{a_j\}$

(3) Para el criterio de Laplace:

$$w_j = 1/n,\ \forall\, j \Rightarrow F(a_1,\ldots, a_n) = (1/n) \sum_{j=1}^{n} a_j$$

(4) Para el criterio de Hurwicz: $w_1 = \alpha$, $w_n = 1 - \alpha$ y $w_j = 0$, $\forall\, j \neq 1, n \Rightarrow F(a_1,\ldots, a_n) = \alpha\text{Max}\{a_j\} + (1 - \alpha)\text{Min}\{a_j\}$.

Si $w_k = 1$ y $w_j = 0$, para todo $j \neq k$, se obtiene, $OWA(a_1, a_2,\ldots, a_n) = b_k$, donde b_k es el k-ésimo más grande de los argumentos a_i. Este tipo de operador se conoce como el *step-OWA operator*. Cabe destacar que el *step-OWA operator* se convierte en el máximo si $k = 1$ y en el mínimo si $k = n$.

Si $w_1 = w_n = 0$, y para todos los demás $w_j = 1/(n-2)$, entonces se obtiene el *olympic-OWA average*. El *olympic-OWA average* se transforma en la mediana si $n = 3$ o $n = 4$ y en el *window-OWA operator* si $m = n - 2$ y $k = 2$.

De forma general, la mediana se obtiene de la siguiente forma. En primer lugar, hay que distinguir entre situaciones con un número de argumentos par

e impar. Si n es impar asignamos $w_{(n+1)/2} = 1$ y $w_j = 0$ para todos los demás, y esto afecta al [$(n + 1)/2$]-ésimo más grande de los argumentos a_i. Si n es par, se pueden utilizar diferentes criterios. Por ejemplo, se puede asignar $w_{n/2} = w_{(n/2)+1} = 0.5$, y esto afecta a los argumentos con el (n/2)-ésimo y [(n/2) + 1]-ésimo más grande a_i.

Y así sucesivamente se podrían considerar otros casos particulares (Merigó y Gil-Lafuente, 2009) (21). Además, existe una gran variedad de extensiones y generalizaciones de las cuales podemos destacar el *Induced OWA* (IOWA) *operator*, el *Linguistic OWA* (LOWA) *operator*, el *Generalized OWA* (GOWA) *operator*, el *Heavy OWA* (HOWA) *operator*, el *Uncertain OWA* (UOWA) *operator*, el *Fuzzy OWA* (FOWA) *operator* y muchos más. Otros operadores OWA de gran utilidad son aquellos utilizados en las medidas de distancia, en la media ponderada y en la probabilidad (Yager et al. 2011) (22).

Los operadores OWA y todas las variantes que se han ido proponiendo en los últimos años son una herramienta complementaria muy útil para mejorar el proceso de toma de decisiones. Su aplicación fundamental se centra en la posibilidad de flexibilizar y generalizar la valoración de las matrices causa-efecto utilizadas en el *Modelo de Efectos Olvidados*. Cada uno de los operadores OWA permiten ajustarse a la medida de afectación de las variables o fenómenos entre sí.

A continuación, se muestran las principales aportaciones al proyecto de investigación en el que han jugado un papel relevante tanto la metodología fundamentada en la *Teoría de los Efectos Olvidados* como los operadores de agregación OWA que permiten un mejor tratamiento de los datos e informaciones que componen las matrices. Para el desarrollo de la investigación, cuando ha resultado conveniente, se ha procedido a la agregación de los datos a partir de esta herramienta de cálculo, especificando para cada variable el tipo de operador más conveniente en cada caso.

Principales aplicaciones

Publicaciones en artículos

En este epígrafe se presentan algunos de los resultados que ya han sido publicados en revistas del Journal Citation Reports. Las cuatro aportaciones que siguen se basan en la aplicación de los fundamentos de la Teoría de los Efectos Olvidados a diferentes aspectos de la actividad económica y empresarial en entornos de incertidumbre. En este sentido, estas cuatro aportaciones tienen en común la presentación metodológica con aplicaciones reales a cada uno de los ámbitos de estudio que a continuación se va a proceder a detallar.

Analysis of the relationship between the economic activity of regions and welfare of its inhabitants es una investigación realizada a través de un exhaustivo análisis de informaciones y datos, cuidadosamente elaborados y agregados, que ha permitido establecer las relaciones de causalidad existentes entre la actividad económica de un territorio y el bienestar de sus habitantes. Concretamente esta investigación se ha centrado en el estudio de la actividad económica de las comarcas de Catalunya y su relación con la percepción de bienestar que tienen sus habitantes. El modelo aplicado ha sido el de los efectos olvidados, que ha permitido obtener unas conclusiones sumamente interesantes con el fin de que las administraciones estatales, autonómicas y locales tomen las oportunas decisiones en torno a las políticas de inversión pública para equilibrar territorios con características con un elevado grado de heterogeneidad.

The growth strategies in the hospitality industry from the perspective of the forgotten effects tiene como base el modelo de efectos olvidados para determinar las causas que propician, en mayor medida, el crecimiento de las grandes cadenas hoteleras a nivel mundial y poder, así, establecer las adecuadas políticas de expansión. Se trata, en definitiva, de identificar aquellas inversiones que, de forma directa o indirecta, generan el mayor efecto multi-

plicador y, por tanto, con unas inversiones mínimas obtener el máximo partido al proceso de expansión.

Forgotten effects of corporate social and environmental responsibility: a case study of Catalonian economy, también se plantea en base a la teoría de los efectos olvidados y analiza, desde la perspectiva de la economía catalana, a través de qué elementos o variables las empresas pueden implementar estrategias para poder cumplir con criterios de responsabilidad social corporativa y medioambiental.

Los resultados de esta investigación sirven para mostrar que en muchas ocasiones existen medidas de RSC que pasan inadvertidas y a las cuales hay que prestar especial importancia por tratarse de elementos que pueden ser altamente compatibles con una sostenibilidad medioambiental frente a otras que no lo son. En esta investigación se logra establecer una cuantificación de la eficacia de medidas en materia de responsabilidad social corporativa y medioambiental sobre una serie de sectores de la economía catalana.

Key factors for entrepreneurial success es una investigación basada exclusivamente en un análisis en el contexto empresarial que aplica el modelo de los efectos olvidados y la fuzzy logic con el fin de poner en evidencia los factores que, de forma directa e indirecta, a través de fenómenos interpuestos, resultan clave en la promoción del éxito de una empresa.

Para ello se ha tomado como base las opiniones de diversos empresarios españoles cuyas informaciones han sido elaboradas de acuerdo con la operativa propia de la fuzzy logic. Los resultados permiten considerar las acciones y estrategias sobre la que hay que focalizar los esfuerzos para que con la mínima inversión posible se pueda obtener la máxima eficacia en el proceso de alcanzar el éxito empresarial. En este trabajo el objetivo se ha dirigido en mayor medida hacia un estudio en el ámbito de la investigación de mercados.

Publicaciones en libros

El otro soporte fundamental en donde queda reflejada la segunda parte de la investigación es en toda una serie de libros y capítulos de libro que, a su vez, recogen en parte los resultados de algunos proyectos desarrollados bajo mi coordinación. En todos ellos el común denominador ha tenido como base la teoría de los efectos olvidados a la que progresivamente se han ido incorporando las nuevas técnicas que han ido surgiendo sucesivamente y que han permitido añadir valor a todos los procesos de agregación de datos e informaciones, así como en los propios procedimientos de cálculo. Ello está permitiendo poder abarcar estudios de más amplio espectro, así como aspectos más personalizados en cada investigación. En definitiva, las sucesivas aportaciones de las técnicas de agregación de informaciones, tanto numéricas como no numéricas, permiten obtener unos mejores resultados en el modelo de efectos olvidados.

A continuación, se presentan las referencias de los libros en los que la investigación ha tenido como base de estudio y análisis los operadores de agregación para la gestión de los datos e informaciones, y la teoría de los efectos olvidados para la obtención de las relaciones de causalidad con la cuantificación de sus respectivos niveles de incidencia entre los elementos analizados. En los trabajos que se refieren a continuación estas técnicas se han aplicado, con datos empíricos, a estudios sobre desarrollo económico.

Los dos trabajos de investigación que siguen se basan en una estrategia de desarrollo a nivel de país, aplicado a dos estados nacidos de la desmembración de la antigua Unión Soviética: Azerbaiyán y Ucrania. Se trata de dos países, con características diferentes, que precisan de un proyecto y unas estrategias de desarrollo y crecimiento a partir de un potencial empresariado. El planteamiento se basó en establecer las relaciones de causalidad entre la existencia de inversiones puntuales en determinadas empresas sobre ciertos sectores que el país considera estratégicos para su crecimiento y desarrollo. Los resultados muestran cómo pequeñas inversiones en empresas muy específicas logran generar un enorme efecto multiplicador en forma de red, no sólo sobre otras empresas directa o indirectamente vinculadas, sino sobre los propios sectores

económicos, cuantificando el porcentaje de crecimiento y desarrollo en un período de tiempo. A su vez, el modelo también permite determinar qué empresas o sectores han hecho de enlace y han resultado claves a la hora de establecer las relaciones causa-efecto indirectas, es decir aquellas que no habían sido consideradas a pesar de ser determinantes.

Este análisis se realizó con especialistas de cada uno de los dos países en investigaciones independientes, pero en la misma línea de trabajo. Los resultados tuvieron una muy buena aceptación.

Las referencias de ambas investigaciones aparecen a continuación y la investigación completa puede consultarse en la página web de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras (23)

En ambos casos he sido la directora del proyecto, marcando en todo momento las líneas directrices de las tareas y los planteamientos a desarrollar.

Trabajo de investigación

En este apartado del proyecto de investigación se presenta un trabajo desarrollado resultado de la evolución que ha tenido lugar en el modelo de efectos olvidados, desde su publicación en 1988 hasta las nuevas propuestas que se están desarrollando en el ámbito de la investigación: *Application of the forgotten effects theory to the qualitative analysis of the operational risk events***.**

En esta ocasión la aplicación se basa en el desarrollo de un análisis cualitativo al ámbito del riesgo operacional. El objetivo se basa en poder identificar y realizar un adecuado seguimiento de las pérdidas generadas por estos tipos de riesgo en entidades financieras.

A continuación, se plantea el detalle de la investigación, así como los resultados obtenidos. Se puede observar que de nuevo convergen, por una parte, el modelo de efectos olvidados, por otra parte, los operadores de agregación

para completar las matrices que van a determinar el resultado, y, finalmente, la presencia de la aritmética surgida de la fuzzy logic.

Conclusiones y líneas futuras de investigación

La idea inicial de operar con matrices ha supuesto un cambio de rumbo respecto de los planteamientos que se desarrollaban bajo la lógica binaria. La operativa multivalente tiene muchas ventajas, entre las cuales se halla la posibilidad de poder trabajar con un número muy elevado de variables. Es un instrumento muy flexible que permite incorporar datos, funciones o expresiones numéricas de distinta naturaleza.

Pero lo que realmente hizo surgir la idea de matriz fue la secuencia de enlace de ideas y planteamientos que Kaufmann y Gil Aluja vislumbraron al entrar en contacto con manuscritos antiguos y desvencijados que hacían referencia a la obra de Ramon Llull. En su Ars Magna, este monje mallorquín del siglo XII, hacía referencia a una máquina en la que diferentes dispositivos en forma de rueda con engranajes hacían posible la comparación entre grupos de elementos de distinta naturaleza. Esta idea sugirió, en primer lugar, de la utilización de matrices como soporte de la información y, en segundo lugar, la utilización del operador max-min para el proceso de comparación y acumulación de variables.

Frente a otros operadores, el max-min tiene la ventaja de que, por su propia estructura, permite que el resultado de la comparación y acumulación de valores permanezca en los límites del recorrido [0,1]. Por otra parte, la propia lógica del razonamiento evidencia que el operador max-min (que consiste en tomar la opción más favorable de entre todas las opciones desfavorables consideradas tras la comparación entre elementos, es decir, el máximo entre todos los mínimos) se plantee como el operador que representa la prudencia en el proceso de adopción de decisiones. Un decisor prudente considera siempre el peor escenario de todas las opciones posibles y luego se decanta por la mejor de ellas.

Por otra parte, cabe señalar que, en su planteamiento inicial, este modelo propuso un concepto que entonces rompió con la dinámica investigadora de la época. Si las herramientas clásicas trataban la operativa con matrices a partir de operadores lineales tales como el producto, el modelo de efectos olvidados introdujo la composición max-min de matrices como operador no lineal.

La idea subyacente era hacer que los resultados incorporaran la información de forma acumulada entre unos límites (concretamente entre 0 y 1) de los efectos de causalidad que, en un proceso comparativo, podían ir incrementándose relativamente, pero no proporcionalmente. Ello se debe a que en procesos secuenciales en los que se comparan una serie de elementos relacionados entre sí, pueden existir relaciones de causalidad potenciadas o compensadas por elementos interpuestos, en forma de causas o en forma de efectos. La utilización de la composición max-min resultó entonces muy útil para describir el proceso de acumulación de efectos y mantener todos los resultados en el intervalo [0,1].

A pesar de tratarse de una herramienta que dio un salto cualitativo importantísimo en el ámbito de la toma de decisiones, el libro de los profesores Kaufmann y Gil Aluja no fue más que el principio de una línea de investigación que con el tiempo iría incrementando sus posibilidades tanto a nivel teórico-metodológico como a nivel de aplicación práctica.

El modelo original contemplaba la construcción de las matrices con valores pertenecientes a la escala endecadaria (once valores equidistantes entre el 0 y el 1, ambos incluidos). Con el tiempo, estos valores o informaciones contenidos en las matrices han dejado paso a procesos de agregación más o menos complejos como los que se han descrito en páginas anteriores, variables lingüísticas y todo tipo de valores numéricos y no numéricos que surgen, en ocasiones, de complejos procesos operativos. En este sentido la fuzzy logic ha resultado ser una muy buena aliada en esta tarea. Los desarrollos incipientes en los que actualmente estoy trabajando van en esta línea.

En los procesos de causalidad resulta que los elementos, se trate de causas o de efectos, tienen diferentes niveles de incidencia cruzada con el resto de elementos del sistema. Pues bien, el modelo inicial sólo contemplaba la existencia de incidencias positivas sin tener en cuenta que, en ocasiones, posibles interacciones entre elementos podían anular, en su totalidad o en parte, el efecto total por la existencia de alguna incidencia en sentido contrario (en este caso se evita hablar de incidencias negativas y se habla de incidencias que actúan en la dirección opuesta). Una parte importante de esta restricción ha sido ya resuelta y la nueva aportación ha sido ya aplicada en investigaciones al recurrir al concepto de complementariedad. Dado que todo valor de cualquier función característica de pertenencia queda restringido al recorrido [0,1], la noción de complementariedad permite seguir utilizando la operativa inicialmente planteada sin distorsionar los conceptos fundamentales que inspiran el modelo original.

Otra aportación fundamental en la que actualmente estoy trabajando es la relativa al número de conjuntos de elementos que pueden ser incorporados al utilizar el modelo. Hasta ahora sólo se podían considerar dos conjuntos de elementos, coincidiendo con las denominaciones de causas y efectos, y la disposición respectivamente de filas y columnas (en este sentido la disposición de filas y columnas determina la condición de los conjuntos de elementos como causas y efectos al no existir la propiedad conmutativa para matrices; cualquier trasposición de matrices, por tanto, altera el propio planteamiento de la investigación). Siguiendo esta operativa la existencia de elementos interpuestos que potencian la relación de causalidad es muy limitada. La línea de trabajo que he emprendido se basa en generalizar a n-conjuntos de elementos para multiplicar la posibilidad de hallar elementos interpuestos. Esta investigación permitiría generalizar el número de conjuntos de elementos capaces de generar interconexiones entre causas y efectos, a la vez que ajustar de forma más eficiente la cuantificación de la incidencia total.

Cabe señalar que, si bien los procesos de agregación para dar contenido a las matrices ya se ha generalizado en prácticamente todas las investigaciones que tienen como objetivo cuantificar relaciones de causalidad para tomar de-

cisiones y establecer estrategias, la generalización a n conjuntos de elementos todavía está en su fase de elaboración y desarrollo. El escollo está focalizado en simplificar una operativa que debe ser generalizada.

Para finalizar es preciso señalar la relevancia que, desde su planteamiento, ha tenido la teoría de los efectos olvidados. Lejos de agotarse en su idea original ha ido recogiendo e incorporando mejoras acordes con la evolución y las aportaciones científicas, y ha permitido, y va a seguir generando en el futuro, valor añadido al ámbito de la investigación.

No quisiera finalizar esta conferencia sin reiterar mi agradecimiento y el de la ciencia entera a los años de investigación que han dedicado los profesores Kaufmann y Gil Aluja con la única recompensa de la íntima satisfacción del deber cumplido. Sólo el paso del tiempo recompensa una labor solitaria y a menudo incomprendida cuyo único aliciente para continuar en condiciones adversas es el propio convencimiento del trabajo bien hecho.

Gracias por regalarnos su sabiduría, gracias por regalarnos una vida entregada a la prosperidad de las generaciones futuras.

Bibliografía

(1) Kaufmann, A., & Aluja, J. G. (1988). *Modelos para la investigación de efectos olvidados*. Milladoiro.

(2) Llull, R. *Ars magna, generalis et vltima*. typis Ioan. Saurii, impensis Cornelii Sutorii.

(3) Wright, S. (1921). Correlation and causation. *Journal of agricultural research*, *20*(7), 557-585.

(4) Haavelmo, T. (1943). The statistical implications of a system of simultaneous equations. *Econometrica, Journal of the Econometric Society*, 1-12.

(5) Simon, H. A. (1953). Notes on the observation and measurement of political power. *The Journal of Politics*, *15*(4), 500-516.

(6) Pearl, J. (2001, August). Direct and indirect effects. In *Proceedings of the seventeenth conference on uncertainty in artificial intelligence* (pp. 411-420). Morgan Kaufmann Publishers Inc.

(7) Darwin, C. (1987). Charles Darwin's notebooks, 1836-1844: Geology, transmutation of species, metaphysical enquiries.

(8) Laplace, P. S. (2012). *Pierre-Simon Laplace Philosophical Essay on Probabilities: Translated from the fifth French edition of 1825 With Notes by the Translator* (Vol. 13). Springer Science & Business Media.

(9) Russell, B. (1993). *Introduction to mathematical philosophy*. Courier Corporation.

(10) Łukasiewicz, J. (1953, January). A system of modal logic. In *Proceedings of the XIth International Congress of Philosophy* (Vol. 14, pp. 82-87).

(11) Zadeh, L. A. (1965). Information and control. *Fuzzy sets*, *8*(3), 338-353.

(12) Krishnamurthy, V. (2015). Edward Norton Lorenz. *Resonance*, *20*(3), 191-197.

(13) Prigogine, I. (1996). *El fin de las certidumbres*. Andrés Bello.

(14) Kaufmann, A., & Bonaert, A. P. (1977). Introduction to the Theory of Fuzzy Subsets-vol. 1: Fundamental Theoretical Elements. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, *7*(6), 495-496.

(15) Aubenque, P. (1981). *El problema del ser en Aristóteles*. Madrid: Taurus.

(16) Salles, R. (2008). Aristóteles, Crisipo y el problema de la generación de los cuerpos homogéneos complejos. *Signos filosóficos*, *10*(19), 9-40.

(17) Gil Aluja, J. (1996, November). Lances y desventuras del nuevo paradigma de la teoría de la decisión. In *Proceedings del III Congreso SIGEF. Buenos Aires* (pp. 10-13).

(18) Gil Lafuente, A. M. (2001). *Nuevas estrategias para el análisis financiero en la empresa*. Ariel.

(19) Yager, R. R. (1988). On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decisionmaking. *IEEE Transactions on systems, Man, and Cybernetics*, *18*(1), 183-190.

(20) Yager, R. R. (1993). Families of OWA operators. *Fuzzy sets and systems*, *59*(2), 125-148.

(21) Merigó, J. M., & Gil-Lafuente, A. M. (2009). The induced generalized OWA operator. *Information Sciences*, *179*(6), 729-741.

(22) Yager, R. R., Kacprzyk, J., & Beliakov, G. (Eds.). (2011). *Recent developments in the ordered weighted averaging operators: theory and practice* (Vol. 265). Springer Science & Business Media.

(23) https://racef.es/es/proyectos/observatorio-investigacion-economica

Real Academia
de Ciencias Económicas y Financieras

PUBLICACIONES DE LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS

*Las publicaciones señaladas con el simbolo
están disponibles en formato PDF en nuestra página web:
https://racef.es/es/publicaciones

***Las publicaciones señaladas con el símbolo o
están disponibles en nuestros respectivos canales de Youtube y Vimeo

PUBLICACIONES DEL OBSERVATORIO DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

M-24/11 *Nuevos mercados para la recuperación económica: Azerbaiyán.*

M-30/12 *Explorando nuevos mercados: Ucrania, 2012. (Incluye DVD con textos en ucraniano), 2012.*

M-38/15 *Desarrollo de estrategias para la cooperación económica sostenible entre España y México, 2015.*

M-41/16 *Cuba a la luz de la Nueva Ley de Inversiones Extranjeras: Retos y oportunidades para la economía catalana, (Estudio elaborado por el Observatorio de Investigación Económico- Financiera), 2016.*

MO-47/16 *Colombia: la oportunidad de la paz. Estudio sectorial para la inversión de empresas españolas en el proceso de reconciliación nacional (Estudio del Observatorio de Investigación Económico-Financiera de la RACEF).*

MO-50/17 *La gestión y toma de decisiones en el sistema empresarial cubano. Gil Lafuente, Anna Maria; García Rondón, Irene; Souto Anido, Lourdes; Blanco Campins, Blanca Emilia; Ortiz, Torre Maritza; Zamora Molina, Thais.*

MO-52/18 *Efectos de la irrupción y desarrollo de la economía colaborativa en la sociedad española. Gil Lafuente, Anna Maria; Amiguet Molina, Lluís; Boria Reverter, Sefa; Luis Bassa, Carolina; Torres Martínez, Agustín; Vizuete Luciano, Emilio.*

MO-53/19 *Índice de equidad de género de las comunidades autónomas de España: Un análisis multidimensional. Gil Lafuente, Anna Maria; Torres Martínez, Agustín; Boria Reverter, Sefa; Amiguet Molina, Lluís.*

MO-54/19 *Sistemas de innovación en Latinoamérica: Una mirada compartida desde México, Colombia y Chile. Gil-Lafuente, Anna M.; Alfaro-García, Víctor G.; Alfaro-Calderón, Gerardo G.; Zaragoza-Ibarra, Artemisa; Goméz-Monge, Rodrigo; Solís-Navarrete, José A.; Ramírez-Triana, Carlos A.; Pineda-Escobar, María A.; Rincón-Ariza, Gabri- ela; Cano-Niño, Mauricio A.; Mora-Pardo, Sergio A.; Nicolás, Carolina; Gutiérrez, Alexis; Rojas, Julio; Urrutia, Angélica; Valenzuela, Leslier; Merigó, José M.*

MO-56/19 *Kazakhstan: An Alliance or civilizations for a global challenge. Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan – Institute of Economic Research; Royal Academy of Economic and Financial Sciences of Spain.*

MO-60/19 *Medición de las capacidades de innovación en tres sectores primarios en Colombia. Efectos olvidados de las capacidades de innovación de la quínoa, la guayaba y apícola en Boyacá y Santander. Blanco-Mesa, Fabio; León-Castro, Ernesto; Velázquez-Cázares, Marlenne; Cifuentes-Valenzuela, Jorge; Sánchez-Ovalle, Vivian Ginneth.*

MO-61/19 *El proceso demográfico en España: análisis, evolución y sostenibilidad. Gil-Lafuente, Anna M.; Torres-Martínez, Agustín; Guzmán-Pedraza, Tulia Carolina; Boria-Reverter, Sefa.*

MO-64/20 *Capacidades de Innovación Ligera en Iberoamérica: Impliaciones, desafíos y sinergias sectoriales hacia el desarrollo económico multilateral. Alfaro-García, VG.; Alfaro-Calderón, GG.; García-Orozco, D.; Zaragoza-Ibarra, A.; Boria-Reverter, S.; Gómez-Monge, R.*

MO-65/20 *El adulto mayor en España: Los desafíos de la sociedad ante el envejecimiento. Gil-Lafuente, Anna M.; Torres-Martínez, Agustín; Guzmán-Pedraza, Tulia Carolina; Boria-Reverter, Sefa.*

MO-68/21 *Public policy to handle aging: the seniors' residences challenge / Políticas para la gestión pública del envejecimiento: el desafío de las residencias para personas mayores. Kydland, F.; Kydland, T.; Valero Hermosilla, J. y Gil-Lafuente, Ana M.*

OTRAS PUBLICACIONES Y COEDICIONES DE LA REAL ACADEMIA

M-1/03 *De Computis et Scripturis (Estudios en Homenaje al Excmo. Sr. Dr. Don Mario Pifarré Riera), 2003.*

M-2/04 *Sesión Académica de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras en la Académie du Royaume du Maroc (Publicación del Solemne Acto Académico en Rabat el 28 de mayo de 2004), 2004.*

M-3/05 *Una Constitución para Europa, estudios y debates (Publicación del Solemne Acto Académico del 10 de febrero de 2005, sobre el "Tratado por el que se establece una Constitución para Europa"), 2005.*

M-4/05 *Pensar Europa (Publicación del Solemne Acto Académico celebrado en Santiago de Compostela, el 27 de mayo de 2005), 2005.*

M-5/06 *El futuro de las relaciones euromediterráneas (Publicación de la Solemne Sesión Académica de la R.A.C.E.F. y la Universidad de Túnez el 18 de marzo de 2006), 2006.*

M-6/06 *Veinte años de España en la integración europea (Publicación con motivo del vigésimo aniversario de la incorporación de España en la Unión Europea), 2006.*

M-7/07 *La ciencia y la cultura en la Europa mediterránea (I Encuentro Italo-Español de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras y la Accademia Nazionale dei Lincei), 2007.*

M-8/07 *La responsabilidad social de la empresa (RSE). Propuesta para una nueva economía de la empresa responsable y sostenible, 2007.*

M-9/08 *El nuevo contexto económico-financiero en la actividad cultural y científica mediterránea (Sesión Académica internacional en Santiago de Compostela), 2008.*

M-10/08 *Pluralidad y unidad en el pensamiento social, técnico y económico europeo (Sesión Académica conjunta con la Polish Academy of Sciences), 2008.*

M-11/08 *Aportación de la ciencia y la cultura mediterránea al progreso humano y social (Sesión Académica celebrada en Barcelona el 27 de noviembre de 2008), 2009.*

M-12/09 *La crisis: riesgos y oportunidades para el Espacio Atlántico (Sesión Académica en Bilbao), 2009.*

M-13/09 *El futuro del Mediterráneo (Sesión Académica conjunta entre la Montenegrin Academy of Sciences and Arts y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, celebrada en Montenegro el 18 de mayo de 2009), 2009.*

M-14/09 *Globalisation and Governance (Coloquio Internacional entre la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras y el Franco-Australian Centre for International Research in Management Science (FACIREM), celebrado en Barcelona los días 10-12 de noviembre de 2009), 2009.*

M-15/09 *Economics, Management and Optimization in Sports. After the Impact of the Financial Crisis (Seminario Interncional celebrado en Barcelona los días 1-3 de diciembre de 2009), 2009.*

M-16/10 *Medición y Evaluación de la Responsabilidad Social de la Empresa (RSE) en las Empresas del Ibex 35, 2010.*

M-17/10 *Desafío planetario: desarrollo sostenible y nuevas responsabilidades (Solemne Sesión Académica conjunta entre l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux- Arts de Bélgica y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España, en Bruselas el día 8 de Junio de 2010), 2010.*

M-18/10 *Seminario analítico sobre la casuística actual del derecho concursal (Sesión Académica celebrada el 4 de junio de 2010), 2010.*

M-19/10 *Marketing, Finanzas y Gestión del Deporte (Sesión Académica celebrada en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras en diciembre de 2009). 2010*

M-20/10 *Optimal Strategies in Sports Economics and Management (Libro publicado por la Editorial Springer y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras). 2010*

M-21/10 *El encuentro de las naciones a través de la cultura y la ciencia (Solemne Sesión Académica conjunta entre la Royal Scientific Society de Jordania y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España, en Amman el día 8 de noviembre de 2010). 2010.*

M-21B/10 *Computational Intelligence in Business and Economics (Proceedings de MS´10 International Conference celebrada en Barcelona los días 15-17 de julio de 2010). Edición de World Scientific, 2010.*

M-22/11 *Creación de valor y responsabilidad social de la empresa (RSE) en las empresas del IBEX 35. 2011.*

M-23/11 *Incidencia de las relaciones económicas en la recuperación económica del área mediterránea (VI Acto Internacional celebrado en Barcelona el 24 de febrero de 2011), (Incluye DVD con resúmenes y entrevistas de los ponentes) 2011.*

M-25/11 *El papel del mundo académico en la sociedad del futuro (Solemne Sesión Académica en Banja Luka celebrada el 16 de mayo de 2011), 2011.*

M25B/11 *Globalisation, governance and ethics: new managerial and economic insights (Edición Nova Science Publishers), 2011.*

M-26/12 *Decidir hoy para crear el futuro del Mediterráneo (VII acto internacional celebrado el 24 de noviembre de 2011), 2012.*

M-27/12 *El ciclo real vs. el ciclo financiero un analisis comparativo para el caso español. Seminario sobre política anticíclica, 2012.*

M-28/12 *Gobernando las economías europeas. La crisis financiera y sus retos. (Solemne Sesión Académica en Helsinki celebrada el 9 de febrero de 2012), 2012.*

M-29/12 *Pasado y futuro del área mediterránea: consideraciones sociales y económicas (Solemne Sesión Académica en Bejaia celebrada el 26 de abril de 2012), 2012.*

M-31/13 *Why austerity does not work: policies for equitable and sustainable growth in Spain and Europe (Conferencia del académico correspondiente para Estados Unidos, Excmo. Sr. Dr. D. Joseph E. Stiglitz, Pronunciada en Barcelona en diciembre de 2012), 2013.*

M-32/13 *Aspectos micro y macroeconómicos para sistemas sociales en transformación (Solemne Sesión Académica en Andorra celebrada el 19 de abril de 2013), 2013.*

M-33/13 *La unión europea más allá de la crisis (Solemne Sesión Académica en Suiza celebrada el 6 de junio de 2013), 2013.*

M-33B/13 *Decision Making Sytems in Business Administration (Proceedings de MS'12 International Conference celebrada en Río de Janeiro los días 10-13 de diciembre de 2012). Edición de World Scientific, 2013.*

M-34/14 *Efectos de la evolución de la inversión pública en Educación Superior. Un estudio del caso español y comparado (Trabajo presentado por la Sección Primera de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras), 2014.*

M-35/14 *Mirando el futuro de la investigación científica (Solemne Acto Académico Conjunto celebrado en Bakú el 30 de mayo de 2014), 2014.*

M-36/14 *Decision Making and Knowledge Decision Support Systems (VIII International Conference de la RACEF celebrada en Barcelona e International Conference MS 2013 celebrada en Chania Creta. Noviembre de 2013). Edición a cargo de Springer, 2014.*

M-37/14 *Revolución, evolución e involución en el futuro de los sistemas sociales (IX Acto internacional celebrado el 11 de noviembre de 2014), 2014.*

M-39/15 *Nuevos horizontes científicos ante la incertidumbre de los escenarios futuros (Solemne Acto Académico Conjunto celebrado en Cuba el 5 de mayo de 2015), 2015.*

M-40/15 *Ciencia y realidades económicas: reto del mundo post-crisis a la actividad investigadora (X Acto Internacional celebrado el 18 de noviembre de 2015), 2015.*

ME-42/16 *Vivir juntos (Trabajo presentado por la Sección Tercera de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras), 2016.*

MS-43/16 *¿Hacia dónde va la ciencia económica? (Solemne Acto Académico Conjunto con la Universidad Estatal de Bielorrusia, celebrado en Minsk el 16 de mayo de 2016), 2016.*

MS-44/16 *Perspectivas económicas frente al cambio social, financiero y empresarial(Solemne Acto Académico Conjunto con la Universidad de la Rioja y la Fundación San Millán de la Cogolla, celebrado en La Rioja el 14 de octubre de 2016), 2016.*

MS-45/16 *El Comportamiento de los actores económicos ante el reto del futuro (XI Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, celebrado en Barcelona el 10 de noviembre de 2016), 2016.*

MS-46/17 *El agua en el mundo-El mundo del agua/ Water in the world- The World of Water (Nueva Edición Bilingüe Español-Inglés del Estudio a cargo del Prof. Dr. Jaime Lamo de Espinosa, publicada con motivo del 150 aniversario de Agbar), 2017.*

MS-48/17 *El pensamiento económico ante la variedad de espacios españoles (Solemne Acto Académico conjunto con la Universidad de Extremadura y la Junta de Extremadura celebrado los días 2-3 de marzo de 2017), 2017.*

MS-49/17 *La economía del futuro en Europa. Ciencia y realidad. Calmîc, Octavian; Aguer Hortal, Mario; Castillo, Antonio; Ramírez Sarrió, Dídac; Belostecinic, Grigore; Rodríguez Castellanos, Arturo; Bîrcă, Alic; Vaculovschi, Dorin; Metzeltin, Michael; Verejan, Oleg; Gil Aluja, Jaime.*

MS-51/17 *Las nuevas áreas del poder económico (XII Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Barcelona el 16 de noviembre de 2017), 2017.*

MS-53/18 *El reto de la prosperidad compartida. El papel de las tres culturas ante el siglo XXI. Solemne acto académico conjunto con la Fundación Tres Culturas del Mediterráneo (Barcelona Economics Network). Askenasy, Jean; Imanov, Gorkmaz; Granell Trias, Francesc; Metzeltin, Michael; Bernad González, Vanessa; El Bouyoussfi, Mounir; Ioan Franc, Valeriu; Gutu, Corneliu.*

MS-54/18 *Las ciencias económicas y financieras ante una sociedad en transformación. Solemne Acto Académico conjunto con la Universidad de León y la Junta de Castilla y León, celebrado el 19 y 20 de abril de 2018. Rodríguez Castellanos, Arturo; López González, Enrique; Escudero Barbero, Roberto; Pont Amenós, Antonio; Ulibarri Fernández, Adriana; Mallo Rodríguez, Carlos; Gil Aluja, Jaime.*

MV-01/18 *La ciencia y la cultura ante la incertidumbre de una sociedad en transformación (Acto Académico de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras en la Universidad de Tel Aviv celebrado el 15 y 16 de mayo de 2018), 2018.*

MS-55/19 *Desafíos de la nueva sociedad sobrecompleja: Humanismo, dataísmo y otros ismos (XIII Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Barcelona el 15 y 16 de noviembre de 2018), 2018.*

MS-57/19 *Complejidad Financiera: Mutabilidad e Incertidumbre en Instituciones, Mercados y Productos. Solemne Acto Académico Conjunto entre la Universitat de les Illes Balears, la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España, el Cercle Financer de Balears, el Colegio de Economistas de las Islas Baleares y el Cercle d'Economia de Mallorca, celebrado los días 10-12 de abril de 2019. Rodríguez Castellanos, Arturo; López González, Enrique; Liern Carrión, Vicente; Gil Aluja, Jaime.*

ME-58/19 *Un ensayo humanista para la formalización económica. Bases y aplicaciones (Libro Sección Segunda de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras), 2019.*

MS-59/19 *Complejidad Económica: Una península ibérica más unida para una Europa más fuerte. Solemne Acto Académico Conjunto entre la Universidad de Beira Interior – Portugal y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España, celebrado el día 19 de junio de 2019. Askenasy, Jean; Gil Aluja, Jaime; Gusakov, Vladimir; Hernández Mogollón, Ricardo; Imanov, Korkmaz; Ioan-Franc, Valeriu; Laichoubi, Mohamed; López González, Enrique; Marino, Domenico; Redondo López, José Antonio; Rodríguez Rodríguez, Alfonso; Gil Lafuente, Anna Maria.*

MS-62/20 *Migraciones (XIV Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Barcelona el 14 y 15 de noviembre de 2019), 2019.*

MS-63/20 *Los confines de la equidad y desigualdad en la prosperidad compartida. Solemne Acto Académico Conjunto entre la Universidad de Cantabria y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, celebrado los días 7 y 8 de mayo de 2020. Ramírez Sarrió, Dídac; Gil Aluja, Jaime; Rodriguez Castellanos, Arturo; Gasòliba, Carles; Guillen, Montserrat; Casado, Fernando; Gil-Lafuente, Anna Maria, Sarabia Alegría, José María.*

MS-66/21 *La vejez: conocimiento, vivencia y experiencia (XV Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Barcelona el 10 y 20 de noviembre de 2020), 2020.*

MS-67/21 *Sistemas de pensiones para una longevidad creciente. Una mirada a los sistemas de pensiones en Bielorrusia, España, Finlandia, México y Suiza. Daniel i Gubert, Josep; Wanner, Jean-Marc; Gusakov, Vladimir; Kiander, Jaakko; González Santoyo, Federico; Flores Romero, Beatriz; Gil-Lafuente, Ana Maria; Guillen, Montserrat. 2021.*

MS-69/21 *Ciencia y actividad económica: propuestas y realidades (Trabajos correspondientes al I Ciclo de Conferencias Internas). Gil Aluja, Jaime; Granell Trias, Francesc; Aguer Hortal, Mario; Ramírez Sarrió, Dídac; Argandoña Rámiz, Antonio; Liern Carrión, Vicente; Gil-Lafuente, Ana María. 2021.*

Los orígenes más remotos de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras se remontan al siglo XVIII, cuando en 1758 se crea en Barcelona la Real Junta Particular de Comercio. El espíritu inicial que la animaba entonces ha permanecido: el servicio a la sociedad a partir del estudio y de la investigación. Es decir, actuar desde la razón. De ahí las palabras que aparecen en su escudo y medalla: "Utraque Unum". La forma actual de la Real Corporación tiene su gestación en la década de los 30 del pasado siglo. Su recreación tuvo lugar el 16 de mayo de 1940. En 1958 es cuando adopta el nombre de Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras. En los últimos años se han intensificado los esfuerzos dirigidos a la internacionalización de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras. Esta labor culminada con un indiscutible éxito ha sido realizada, principalmente en tres direcciones. La primera de ellas es la incorporación de grandes personalidades del mundo académico y de la actividad de los estados y de las empresas. Siete Premios Nobel, tres Jefes de Estado y varios Primeros Ministros son un revelador ejemplo. La segunda es la realización anual de sesiones científicas en distintos países junto con altas instituciones académicas de otros Estados, con los que se firman acuerdos de colaboración. En tercer lugar, se ha puesto en marcha la elaboración de trabajos de análisis sobre la situación y evolución de los sistemas económico-financieros de distintas naciones, con gran repercusión, no sólo en los ámbitos propios de la actividad científica, sino también en la esfera de la actividad española.

Dr. Jaime Gil Aluja

Presidente de la
Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Prólogo

Finn E. Kydland
Premio Nobel en Economía
Presidente del Observatorio de Investigación
Económico-Financiera

AUTORES

Jaime Gil Aluja
Presidente de la Real Academia de Ciencias
Económicas y Financieras

Francesc Granell Trias
Académico de Número de la Real Academia de Ciencias
Económicas y Financieras

Mario Aguer Hortal
Académico de Número de la Real Academia de Ciencias
Económicas y Financieras

Dídac Ramírez Sarrió
Académico de Número de la Real Academia de Ciencias
Económicas y Financieras

Antonio Argandoña Rámiz
Académico de Número de la Real Academia de Ciencias
Económicas y Financieras

Vicente Liern Carrión
Académico de Número de la Real Academia de Ciencias
Económicas y Financieras

Ana María Gil-Lafuente
Académica de Número de la Real Academia de Ciencias
Económicas y Financieras

Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

AUTORES:

Dr. FINN E. KYDLAND, Dr. JAIME GIL ALUJA, Dr. FRANCESC GRANELL TRIAS, Dr. MARIO AGUER HORTAL, Dr. DÍDAC RAMÍREZ SARRIÓ, Dr. ANTONIO ARGANDOÑA RÁMIZ, Dr. VICENTE LIERN CARRIÓN, Dra. ANA MARÍA GIL-LAFUENTE

MS-69/21

CIENCIA Y ACTIVIDAD ECONÓMICA: PROPUESTAS Y REALIDADES

(Trabajos correspondientes al I Ciclo de Conferencias Internas)

Con esta obra, la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras inicia un nuevo camino en el que sus Académicos se despojan de una parte de sus almas individuales para vestir el alma colectiva de la Institución.

Se trata de una nueva forma de transmitir los conocimientos heredaros de sus maestros para que, una vez convenientemente reelaborados, constituyan el soporte de originales creaciones adaptables a la complejidad de los nuevos tiempos.

Aun cuando los trabajos mantengan puntos de referencia distintos e incluso partan desde principios diferentes, se puede observar el grado o nivel de homogeneidad suficiente para poder afirmar, sin duda alguna, la existencia de un cuerpo que bien merece la denominación de Escuela, "Escuela de Economía Humanista de Barcelona".

El espíritu que anima la actividad de estos académicos no es otro que, hurgando en las entrañas mismas del recorrido histórico de la ciencia económica desde Adam Smith (1723-1790) con su obra fundamental "Una investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones" (1776) hasta nuestros días, seamos capaces de encontrar sus carencias y colmarlas son sus hallazgos.

Es bien cierto que no fue fácil el nacimiento y desarrollo del o de los cuerpos de "doctrina" que constituyen hoy el conjunto de conocimientos que acostumbramos a llamar ciencia económica.

Mucho debemos a nuestros antecesores quien de manera individual o como escuelas del pensamiento económico, realizaron sus investigaciones durante los últimos cuatro siglos.

Nuestro deber nos exige completar sus tareas y por dignidad propia de académicos, intentar resolver con los medios de hoy lo que no se pudo hacer con las herramientas de ayer.

Son muchos y variados los campos de investigación que se han abierto y se están abriendo constantemente.

El trabajo que potencialmente se vislumbra, a un a corto plazo, es apasionante, como apasionante es la vida misma. Pero también es una ventura, de la que únicamente llegan a buen fin los mejores, los que ponen en ella su pasión implicadora.

La Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras ha tomado la decisión de organizar nuevos ciclos de conferencias internas. Serán nuevas plataformas puestas al servicio de los académicos para que sus trabajos puedan ver una nueva luz y sus nombres no sean olvidados en las casi infinitas páginas de la historia.

Jaime Gil Aluja
Presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN · Fundación "la Caixa" · Generalitat de Catalunya Departament de Justícia · IDE INSTITVTO DE ESPAÑA