



 **realidad
económica**

Nº 339 • AÑO 51

1º de abril al 15 de mayo de 2021

ISSN 0325-1926

Páginas 105 a 134

ENFOQUES MULTIDISPLINARIOS

Aportes de las ciencias cognitivas a los modelos de escenarios globales sustentables de largo plazo*

Sebastián Leavy**

* Una versión preliminar de este trabajo fue presentado en las XXI Jornadas de Epistemología de las Ciencias Económicas, del Centro Interdisciplinario de Estudios de las Ciencias Económicas (CIECE), 2015.

** Master of Science (título de posgrado) en Agronegocios de la Universidad Federal de Río Grande del Sur, Brasil. Investigador del Departamento Socioeconómico del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Docente de la Catedra de Comercialización Agropecuaria en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (UNR), Campo Experimental Villarino, CC Nº 14 (S2125ZAA), Zavalla, Santa Fe. leavy.sebastian@inta.gov.ar

RECEPCIÓN DEL ARTÍCULO: mayo de 2020

ACEPTACIÓN: diciembre de 2020



Resumen

La identificación de mecanismos predictivos de situaciones futuras en un mundo dinámico puede proveer una ventaja selectiva. El presente trabajo pretende indagar la capacidad del ser humano para anticiparse temporalmente a los posibles cambios que inciden en su evolución. Dialogar sobre decisiones y temporalidad según la disciplina o lugar donde nos ubiquemos, hará que encontremos distintos procesos de análisis, modelos y variables interconectadas. La integración de las variables entre las disciplinas y la evolución pueden ser analizadas en los trabajos prospectivos globales realizados en la década de 1970 del Instituto Tecnológico Massachussets (MIT) y de la Fundación Bariloche. La situación problemática de la investigación se enmarca en un sistema delimitado por las decisiones individuales de las personas a largo plazo versus la conducta humana condicionada por la educación, el relacionamiento a nivel de la sociedad y la sustentabilidad de los recursos naturales frente al desarrollo económico. Por lo cual, el objetivo del trabajo es abordar las decisiones sobre el tiempo futuro desde el ámbito de distintas disciplinas tales como la economía, la psicología, las neurociencias (viajes mentales) y la prospectiva. Se examinan los trabajos prospectivos globales con sus correspondientes reflexiones sobre lo acontecido, a la luz de los avances científicos recientes.

Palabras clave: Decisiones - Previsión - Futuro - Sustentable - Modelos.

Abstract

Future Sustainable Global Scenarios: Contributions from the psycho-neuro-economics

In a dynamic world, mechanisms allowing prediction of future situations can provide a selective advantage. This paper intends to analyze the ability of human beings to temporarily anticipate any changes in their evolution. We can talk about decisions and time from different discipline or point of view. So, we will find different process, models and interrelationships variables. Interrelationships between disciplines and evolution can be analyzed in global prospectives at the 1970s at MIT and the Bariloche Foundation. The problematic structure of the research is a triad of: future decisions making versus human condition conditioned by education, inter-relationship in society and sustainability of natural resources versus economic development. Therefore the objective of this work is analyze future decisions from different disciplines such as economics, psychology, neuroscience (mental time travel) and prospective. Global prospective studies with their reflection are examined in the light of recent scientific developments.

Keywords: Decisions - Forecast - Future - Sustainable - Models

Introducción

Analizando el tiempo desde la concepción de los seres humanos, el futuro es una porción de la línea temporal que todavía no ha sucedido, o sea que es una conjetura que puede ser especulada, postulada, teorizada y/o calculada a partir de datos en un instante de tiempo concreto. El futuro es incierto y no conocido, pero existen futuros posibles que dependen de las decisiones y acciones de los humanos (Tydeman, 1987). La prospectiva (o futurología) es una disciplina sistemática que estudia el futuro desde un punto de vista social, científico y tecnológico con la intención de comprenderlo y de poder influir en él.

La interdisciplinariedad involucrada en la prospectiva y generación de escenarios futuros nos introduce a la complejidad. En los sistemas complejos se dificulta establecer límites precisos, en su extensión física, como en su problemática. De aquí la necesidad de establecer recortes o introducir límites arbitrarios para poder definir el sistema que uno se propone estudiar. Los modelos, sobre todos los económicos, se podrían entender como una herramienta simplificada de la realidad representada (Friedman, 1953). Al comprender el funcionamiento y regularidad de los mecanismos es posible intervenir y/o manipular para obtener resultados.

En la década de 1970 se elaboraron dos modelos globales, el Instituto Tecnológico Massachusetts (MIT) y la Fundación Bariloche, en respuesta al primero y con conceptos contrastantes para alcanzar un mundo mejor. El modelo World 3 del (MIT) planteó las tendencias globales de mayor importancia en *Los límites del crecimiento*: industrialización acelerada, rápido crecimiento demográfico, malnutrición, agotamiento de recursos no renovables y deterioro ambiental. Por otro lado, el Modelo Mundial Latinoamericano –modelo normativo– desarrolla un camino posible hacia un mundo mejor, equitativo y no consumista. Un proyecto de sociedad ideal (modelo conceptual) como una herramienta para mostrar su viabilidad (modelo matemático); plantea que el problema a abordar es sociopolítico y

no físico. Una de las diferencias entre estos dos modelos, sobre todo al comparar con el escenario estándar del MIT, se centra en el comportamiento del individuo, las necesidades básicas y de satisfacción, el desarrollo de la sociedad y la geopolítica mundial.

En 1955 Simon sugiere que el mundo real es demasiado complejo y no se puede esperar que los individuos tengan un conocimiento perfecto, que la noción de maximizar la rentabilidad debiera ser reemplazada por una de satisfacción.

El comportamiento humano es una función de la persona en su ambiente, lo que implica que depende de la interacción entre dos clases de variables: la persona con sus metas y aspiraciones, la cual dirige su comportamiento al estado deseado; y su ambiente como ella lo percibe, los recursos y las limitaciones materiales o medios para alcanzar un fin deseado. Las decisiones realizadas por los individuos van a estar afectadas por las características de la decisión, los factores situacionales, y las diferencias individuales (Einhorn, 1970; Hunt et al., 1989). Los dos últimos aspectos, los factores situacionales (tiempo, carga cognitiva, contexto social) y las diferencias individuales (características del tomador de la decisión), pueden ser mejor apreciados o más fáciles de percibir. Las características de la decisión se refieren a la estructura de elegir la opción (Kühberger, 1998; Levin et al., 1998), el orden de las opciones (Krosnick et al., 2004; Nadler et al., 2001) y el requisito de justificar la elección (Lerner y Tetlock, 1999).

Existe un gran número de variables psico-sociales que determinan la toma de decisión económica que los modelos actuales no tienen en consideración. Las creencias influyen sobre lo que es percibido y determinan así la información que sería relevante¹. Los propios preconceptos influyen fuertemente cómo se interpretan y recuerdan los eventos. El fenómeno *priming*: los prejuicios de las personas tienen un fuerte efecto sobre cómo perciben e interpretan la información (Myers, 2012). La percepción es afectada no solo por lo que las personas esperan ver sino también por lo que quieren obtener, incide en la esperanza, deseos y aspectos

¹ Por ejemplo: una vez que un país es visto como hostil es probable que se interpreten acciones ambiguas sobre el significado de su hostilidad (Tanter, 1988; Jervis, 1985).

emocionales que influyen como factores motivacionales. Weber (1997) expuso cómo las expectativas influyen las experiencias y la memoria: en el Medio Oeste de Estados Unidos los productores agropecuarios que “creían” en el cambio climático recordaban temperaturas más altas que las reales. En cambio, quienes “no creían” tenían memorias de temperaturas más bajas que las ocurridas. En Florida, los productores agropecuarios que percibieron un enfriamiento reciente en su clima recordaron un número más alto de heladas que otros. Los bises en la memoria y los heurísticos son determinantes en las decisiones. Otro punto es la distinta valoración y peso en la decisión económica según el agente decisor la considere como una ganancia o una pérdida. Por otro lado, es necesario reconocer la existencia de diferentes personalidades y aspectos psico-socio-económicos que caracterizan a los agentes decisores.

Una amplia literatura de psicología y economía comportamental encuentra que las personas a menudo hacen elecciones inconsistentes, fallan en aprender desde la experiencia, exhiben reticencia al comercio, basan su satisfacción en cómo su situación se compara con la satisfacción de otros y se apartan del modelo del agente racional económico en otros caminos. Si las personas presentan racionalidad limitada cuando maximizan la utilidad, sus elecciones no necesariamente reflejan sus preferencias “verdaderas”, y en base a la confianza exclusiva en sus elecciones podrían apelar a una pérdida de los deseos (Kahneman, Krueger, 2006).

Por otro lado, las personas presentan una baja capacidad predictiva. Hasta los grandes inventores, altos ejecutivos, profesionales del ámbito académico realizaron pobres predicciones (Lynch 2006). Un factor de suma relevancia en las decisiones individuales es el tiempo, influye sobre las decisiones futuras y sobre lo acontecido. Pueden encontrarse distintos bises temporales: cambios en la confianza (las personas confían más en los eventos recientes que en los pasados), falacias en la planificación (las personas subestiman el tiempo en que realizarán una tarea, que termina implicándoles uno mayor) (Buehler, Griffin, y Ross, 1994; Kahneman y Tversky, 1979). Y bises del impacto: las personas piensan más sobre el evento focal y fallan en considerar consecuencias de otros eventos (Wilson et al., 2000), o predicen que las reacciones emocionales serán más intensas de lo que acontecen.

Según Inglehart et al. (2008) exponen, “el incremento del bienestar subjetivo de los individuos está vinculado con el incremento en el sentido de libertad, y este último se encuentra vinculado al desarrollo económico, la democratización y la liberación social”. Sin embargo, el ciclo del desarrollo económico podría verse afectado –dadas las condiciones finitas de los recursos naturales planetarios y la contaminación– para las generaciones futuras.

El 13 de agosto de 2015 la asociación World Wildlife Fund (Fondo Mundial para la Naturaleza) anunció el “Día de la Sobre-capacidad de la Tierra”. Según su cálculo, esa jornada se habían agotado los recursos naturales disponibles para 2015 por el exceso de consumo: se talaron más árboles de lo que crecieron, se pescó más de lo que el océano pudo producir, y se emitió más dióxido de carbono del que bosques y océanos pudieron absorber.

Asimismo, el desarrollo económico gobernado por la economía de mercado (*liking-wanting*) usando los medios de información –facilitando *priming* o heurísticos a fin de modificar el punto 0 (que diferencia las ganancias de las pérdidas en la teoría prospectiva)– continúa llegando a niveles que las personas desconocen². A nivel global más del 60% de las muertes en el mundo se deben a cáncer, enfermedades cardiovasculares, diabetes, o enfermedades respiratorias, cuyas causas son el consumo no consciente y/o las adicciones (Martheu 2011, 2012).

Algunos autores (Camerer et al., 2003; Sunstein y Thaler, 2003) mencionan la necesidad de políticas que influyeran benéficamente las decisiones de los individuos a fin de que estos logren maximizar su bienestar. Al hablar de desarrollo económico es de destacar la investigación de Samuel Bowles y Herbert Gintis (2002) titulada “La herencia de la inequidad”, en la cual analizan variables tales como cociente intelectual, escolaridad, raza, personalidad y riqueza. Allí obtuvieron que el principal canal de transmisión de estatus socioeconómico entre generaciones es la riqueza. La economía de mercado, con el foco puesto en el materialismo, ha con-

² Diksterhuis et al. (2005) y Loewenstein (2001) mencionan que el proceso consciente tiene sentido luego de que la elección fue ejecutada. Sugiere que los investigadores sobre decision making están abandonando el propio paradigma, y pareciera indicar que la toma de decisión es automática, habitual y sin sentido.

tribuido a incrementar diversos problemas ambientales, externalidades de diversas actividades económicas, a ampliar las diferencias entre clases sociales y fomentar la exclusión social.

La situación problemática del trabajo de investigación se enmarca en un sistema delimitado por las decisiones individuales de las personas a largo plazo versus la conducta humana condicionada por la educación, las relaciones a nivel de la sociedad y la sustentabilidad de los recursos naturales frente al desarrollo económico.

Por lo cual el objetivo del trabajo es abordar las decisiones sobre el tiempo futuro desde el ámbito de distintas disciplinas tales como la economía, la psicología, las neurociencias (viajes mentales) y la prospectiva. Esta última, considerando los dos trabajos prospectivos globales realizados en la década de 1970 por el MIT y la Fundación Bariloche con sus correspondientes reflexiones sobre lo acontecido.

Revisión bibliográfica

La crisis financiera global de 2008 fue vista por pocos economistas ortodoxos. Desde entonces, no ha existido un acuerdo sobre las intervenciones necesarias para solucionarlo y quizás sea porque la economía ortodoxa no pueda dar respuesta. La verificación se observa en el aumento significativo de la deuda externa de varios países del mundo, la cual es una señal de los desequilibrios globales que para muchos expertos son una causa fundamental de las crisis que están lejos de resolverse (Douglas, 2015).

La lógica y la racionalidad en la búsqueda del lucro, el crecimiento y la acumulación por parte de un sector social se basan en la apropiación diferenciada de la riqueza y en una distribución desigual, en la construcción y cristalización de sectores ricos y pobres inherentes a las propias características del modelo de funcionamiento social. Polos opuestos de altísima concentración de riqueza por un lado y de enorme concentración de exclusión y pobreza por el otro.

Vitali et al. (2011) exponen la red de las finanzas corporativas que tendría relevancia en la teoría económica o evidencia empírica sobre cómo están conectados

los jugadores económicos (corporaciones transnacionales-TNC) que participan a través de distintas firmas localizados en 194 países. La noción de control está dada por el poder para influenciar la decisión final de otro.

La definición de TNC obtenida por la OECD:

comprise companies and other entities established in more than one country and so linked that they may coordinate their operations in various ways, while one or more of these entities may be able to exercise a significant influence over the activities of others, their degree of autonomy within the enterprise may vary widely from one multinational enterprise to another. Ownership may be private, state or mixed.

Desde la teoría económica estándar, pasando por la psicología

Las decisiones acerca del futuro requieren una integración entre satisfacer las metas del presente y las del futuro. Las elecciones inter-temporales se aplican en educación, matrimonio, fertilización, salud, economía global, inversiones. Los casos en los que el individuo prioriza el presente a expensas del futuro la economía los denomina “miopía”, la psicología “impulsividad³” (Ainslie, 1975).

Samuelson (1937) propuso el modelo de discontinuidad de la utilidad (DU). El supuesto del modelo es que los motivos en las elecciones inter-temporales pueden estar condensados en el parámetro simple “tasa de descuento”. La discontinuidad temporal se refiere a cualquier razón que lleva a preocuparse menos por las consecuencias futuras. Por otro lado, las preferencias temporales se refieren a preferir la utilidad inmediata por sobre la utilidad tardía. En este modelo lo concerniente a lo psicológico se encuentra en el parámetro de tasa de descuento. Las suposiciones son de completitud, transitividad y continuidad, por lo cual las preferencias pueden ser representadas en la función de utilidad.

Samuelson –quien propuso el modelo– y Koopmans –quien proveyó la primera derivación axiomática– se han preocupado por su realismo descriptivo y esto es

³ Impulsividad es la tendencia a una respuesta rápida para resolver un problema sacrificando la exactitud (Baron, 1985).

porque nunca se ha validado empíricamente como un modelo apropiado de elecciones inter-temporales. Una gran cantidad de literatura ha fallado en establecer cualquier estimación estable (Frederick, Loewenstein y O'Donoghue, 2002).

La DU en las alternativas de consumo se extiende a la función de utilidad del individuo en un instante del tiempo a fin de ordenar canastas alternativas de consumo. La forma de establecer las utilidades derivadas de consumos futuros es comparar entre diferentes planes de inversión en un instante del tiempo. La teoría estándar económica asume que las preferencias son estables a través del tiempo. La preferencia reversa puede ser modelada en términos de una función de descuento exponencial.

El modelo DU asume que el bienestar de una persona en el periodo $t+k$ es independiente de su consumo en otro periodo, por ejemplo la tasa marginal de sustitución entre el consumo en el periodo r y el r' es independiente del consumo en el periodo r'' . La función de utilidad instantánea cardinal es constante a lo largo del tiempo, por lo cual el bienestar generado es el mismo en diferentes periodos.

$$U^t(c_t, \dots, c_T) = \sum_{k=0}^{T-t} D(k)u(c_{t+k})$$

$$\text{where } D(k) = \left(\frac{1}{1 + \rho} \right)^k$$

El descuento se justifica apelando a conceptos de inversión y costos de oportunidad. A veces el descuento es una suposición común de que las personas tienen una preferencia temporal, menos preocupados con la utilidad futura que por la utilidad corriente. En el caso de consecuencias futuras distantes, el descuento ha sido usado para reflejar una disminución en la empatía hacia las generaciones futuras.

Por alrededor de 80 años, los economistas usaron el modelo DU para analizar las decisiones inter-temporales en las cuales se asume que las personas evalúan los resultados en placeres y penas, así como se evalúan en los mercados financieros ganancias y pérdidas (Loewenstein, Laibson y Berns, 2007). En las últimas dos décadas de investigaciones sobre elecciones inter-temporales se han documentado

insuficiencias del modelo DU. Entre las cuales se encuentran que las tasas de descuento no son constantes en el tiempo, sino que declinan aparentemente siguiendo un padrón de discontinuidad hiperbólico.

La elección de la tasa de descuento es crítica. Se asume que la tasa de descuento debe ser la misma para todos los tipos de bienes y todas las categorías de decisiones inter-temporales. La misma puede determinar desde la implementación de un programa nacional de vacunación para hepatitis (Krahn y Detsky, 1993) hasta la construcción de una instalación para el almacenamiento de residuos nucleares (Schulze, Brookshire, & Saddler, 1981), el tratamiento de la hipertensión (Coyle y Tolley, 1992), o de los tumores de próstata (Woodward, Boyarsky, y Barnett, 1983). La tasa de descuento es altamente variable en su estimación (de -6 al infinito), no hay evidencia de progreso metodológico, el rango de estimaciones no disminuye en el tiempo (Frederick, Loewenstein y Odononghe, 2002). Según Lyon (1990), en las mayorías de las aplicaciones de DU las tasas de descuento van del 2 al 10% por año. Varios autores citados en Frederick (2006) creen que la utilidad de descuento es irracional (Broome, 1991; Elster, 1986; Jevons, 1871; Lewis, 1946; Pigou, 1920; Ramsey, 1928; Rawls, 1971; Sidgwick, 1874, 1930), y atribuyen esto a la ilusión cognitiva (que causa que las personas vean el futuro como placer o pena) o a una debilidad de la voluntad (la cual causa que las persona elijan la opción en contra de sus juicios).

A menudo se suelen confundir dos tipos de preferencias: temporales y generacionales (preocupación de las personas por el bienestar de otras personas que vivirán en el futuro). Es menester la distinción entre las preferencias temporales entre personas y la discontinuidad intergeneracional. Los modelos económicos usan infinitamente agentes vivientes como una simplificación de la realidad sobreponiendo generaciones (Arrow et al., 1996; Broome, 1992; Burton, 1993; Cline, 1992; Cowen y Parfit, 1992; Fuchs y Zeckhauser, 1987; Lind, 1990; Lipscomb, 1989; Sen, 1957; Tullock, 1964; citados en Frederick, 2006). Sin embargo, no hay conexión clara entre ellas. Una persona puede sopesar su propia utilidad futura igual si ocurre en un futuro cercano o distante, pero no se preocupa sobre las consecuencias que afectan a otras que vivirán después de que muera. Otra persona puede descontar su propio bienestar (por ejemplo, ingiriendo sustancias que

dan placer instantáneo pero a futuro dañarán su salud) mientras que se encuentra profundamente preocupado con el bienestar de generaciones distantes, y favorecer políticas sociales que minimizan las consecuencias negativas del largo plazo.

La existencia de diferentes puntos de vista acerca de la racionalidad de la preferencia temporal genera un debate sobre si la tasa social de descuento debe reflejar las preferencias de tiempo individuales. Eckstein (1957) cree que debería, al afirmar que una función de bienestar social basado en la soberanía de los consumidores debe aceptar los gustos de la gente, incluyendo sus preferencias inter-temporales. Bentham (1789) argumentó que el Estado debería, al menos, informar a las personas de las consecuencias negativas de sus preferencias en el tiempo.

Existen otros modelos de elecciones inter-temporales, como el de la prospectiva, el modelo de discontinuidad hiperbólica, la teoría de la duda, entre otros. En el modelo de utilidad del punto de referencia (Kahnemann y Tversky, 1979), según la teoría prospectiva, los resultados son evaluados usando una función de valor definida sobre un punto de referencia. El punto de referencia debe depender del consumo pasado, de expectativas, comparaciones sociales, *statu quo*. La función de valor es cóncava para las ganancias y convexa para las pérdidas.

El modelo de discontinuidad hiperbólica comenzó a ser el paradigma dominante para los estudios de psicología y economía del comportamiento de las preferencias. Según el cual las personas responden especialmente fuerte a los costos inmediatos y beneficios, y las influencias viscerales tienen gran poder sobre los efectos de las utilidades inmediatas. El modelo de discontinuidad hiperbólica (Ainslie, 1975) sugiere que la tasa de descuento es mayor entre el presente y el futuro cercano, y es menor entre el futuro cercano y el futuro lejano (Weber y Chaman, 2005).

Estos modelos adicionan modificaciones, en los cuales para un retraso dado, la tasa de descuento varía entre diferentes tipos de elecciones inter-temporales, las ganancias son más descontadas que las pérdidas (Thaler, Hersh y Shefrin, 1981), las pequeñas cantidades más que las grandes cantidades (Kirby, 1997) y secuencias explícitas de múltiples resultados son descontadas de forma diferente que los resultados considerados simples.

Read (2001) concluye que la discontinuidad temporal es hiperbólica, es decir que es mayor para pequeñas cantidades versus grandes cantidades y que falla para predecir fenómenos inter-temporales.

La preferencia reversa ha provisto la base para inferir las recompensas de la función de discontinuidad, según si la función es hiperbólica o si es exponencial. Asume que un agente económico presenta una función de descuento casi hiperbólica. La preferencia reversa puede resultar de otros mecanismos, tales como la influencia visceral, de pistas o influencias contingentes, y de preferencias llamativas. Las preferencias viscerales son generadas de imperativos biológicos inmediatos, tales como hambre, deseo sexual, pena o cansancio.

En el modelo *query theory* (teoría de consultas) las preferencias son construidas. Según esta teoría la prominencia de pensamientos impacientes predice la discontinuidad media de los efectos de estructuras sobre discontinuidad para las ganancias (Weber, 2007). El signo y el *statu quo* afectan el orden de la generación de pensamientos, los cuales determinan el balance a soportar. El factor de descuento es:

$$\delta = (x_1/x_2)^{(1/(t_2-t_1))}$$

Los valores de x son las cantidades y t_2 y t_1 son el tiempo futuro y tiempo presente, respectivamente. A mayor valor de δ implica mayor paciencia. Nos dice cuánto vale un peso en un año. El factor de descuento temporal se incrementa cuando las recompensas son pequeñas y es mayor en periodos cortos de tiempo. El factor de descuento para las pérdidas es menor que para las ganancias (Weber et al., 2007).

Los aportes desde la neuroeconomía, según Berns Laibson y Loewenstein (2007), radican en que las dimensiones en las elecciones inter-temporales son: a) anticipación, se refiere a la acción de un individuo a imaginar y experimentar placer y pena acerca del futuro; b) propio control: la tensión que las personas experimentan cuando se esfuerzan para postergar y mirar a lo lejos en presencia de una tentación inmediata (a los momentos en los que suele ser difícil postergar una recompensa frente a la gratificación inmediata –como al dejar de fumar o bajar de peso– se los llama “reversión de las preferencias”, que pueden estar in-

fluidas por los estímulos viscerales); y c) representación, se refiere al camino que el cerebro interpreta o estructura a partir de un conjunto de elecciones.

Ciencias cognitivas - Evolución

Cohen (2005) considera la conducta humana en función de su evolución desde formas más primitivas, cuando la corteza cerebral aún no existía. Considera que el cerebro es una confederación de mecanismos que a veces actúan juntos, pero en otras ocasiones compiten entre sí. Este autor describe un experimento en el que se analiza la conducta de distintas personas ante el dilema de evitar la muerte de cinco individuos sacrificando a un sexto. Cuando la decisión debe tomarse a distancia de los hechos, aceptamos la sugerencia de la corteza cerebral y actuamos racionalmente, evitando la muerte de cinco a costa de la muerte del sexto. Pero cuando estamos inmersos en el problema, cerca de los hechos, pareciera tener prioridad la parte límbica del cerebro, y somos renuentes a sacrificar a esa sexta persona. Cohen atribuye esto al hecho de que nuestros ancestros no tenían posibilidad de actuar a gran distancia, pero sí a aquella a la que podía llegar la piedra que arrojaban. La corteza, que habría sido consecuencia de un proceso de vulcanización del cerebro, ha generado un sistema tecnológico que ha superado nuestra capacidad emocional. Es una tarea muy complicada producir un artefacto nuclear, pero es muy sencillo presionar un botón para arrojarlo. Esto podría implicar que la evolución del ser humano lo ha conducido a una encrucijada de difícil solución por haberse desarrollado la corteza cerebral, capaz de enormes progresos que tal vez no se habrían producido en el cerebro límbico.

La humanidad evolucionó en un modo distinto de pensar, que incluyó el lenguaje en los últimos 100.000 años. El lenguaje permite la comunicación no presente, lo que permite a las personas compartir sus viajes mentales en el tiempo, experiencias, planes e ideas. La emergencia del discurso ayudó al desarrollo de los mitos y leyendas que contribuyeron al desarrollo de las sociedades. Boyd (2009) señala que las ideas religiosas tienen más poder por las historias que pasan de generación en generación que por las doctrinas. El progreso humano puede estar en gran parte en la historia y en los avances de la comunicación.

La relevancia actual de la comunicación⁴ data de los mayores progresos en la formación de las ciencias cognitivas, el 11 de septiembre de 1956 en el MIT. En el Simposio sobre Teoría de la Información, Miller presentó su trabajo titulado *El mágico número siete*, en donde sostenía que la capacidad de memoria inmediata de los seres humanos se limita a más o menos siete *chunks* (fragmentos). *La máquina de la teoría lógica*, de Allen Newell y Herbert Simon, es la primera demostración completa de un teorema hecha en una computadora. Y, en *Tres modelos de lenguaje*, Noam Chomsky cuestiona el enfoque de Shannon sobre el lenguaje natural y presenta el suyo propio de la gramática transformacional.

Los seres humanos pueden predecir las consecuencias hedónicas de los eventos que no han experimentado simulando los eventos en sus mentes. La capacidad para revivir los eventos pasados e imaginar los posibles eventos futuros ha sido conceptualizada en la expresión “viajes mentales en el tiempo” (Suddendorf y Corballis, 1997, 2007), que nos incluye en los futuros imaginados y también dentro de las imágenes pasadas. Ambos son procesos constructivos. Los viajes mentales en el tiempo –es decir la construcción mental de los eventos futuros a partir de la reconstrucción de los eventos personales del pasado (memoria episódica)– dependen de varias capacidades cognitivas, tales como la propia conciencia, la meta-representación, la atribución mental, el entendimiento de la relación de percepción del conocimiento, y la habilidad para imaginar estados mentales disociados del estado mental presente. El viaje mental en el tiempo implica la capacidad de viajar mentalmente en la memoria autobiográfica (AM) y en el pensamiento episódico futuro. Estas capacidades son aspectos de la teoría de la mente, que aparecen a partir de la edad de 4 años.

⁴ Luego de la Segunda Guerra Mundial, la fuerza aérea norteamericana contrató a un grupo de especialistas a fin de que estudiaran y elaboraran los objetivos y el rumbo en el campo del material bélico estratégico y táctico. En 1947, este grupo publicó un trabajo acerca de la importancia estratégica de las comunicaciones para los Estados Unidos vía satélites artificiales, que no fue tenido en cuenta por los principales decisores de las políticas estadounidenses. En 1957, cuando la URSS lanzó el primer Sputnik, generó reacciones en Estados Unidos. Inmediatamente, los autores del artículo fueron invitados al Congreso a hacer declaraciones. Esto dio origen al mayor centro de estudios prospectivos y de escenarios del mundo, Rand Corporation, en Santa Mónica, California (Marcial y Grumbauch, 2002).

La memoria se puede dividir en memoria declarativa, la cual puede ser explícita o consciente; y memoria no declarativa, la cual comprende productos no conscientes del aprendizaje, tales como hábitos o habilidades aprendidas como tocar el piano. La memoria declarativa se puede dividir en memoria episódica (memoria personal para episodios pasados) y memoria semántica (basada en el conocimiento sobre el mundo) (Squire, 2004). Según Tulving (1972), la memoria episódica es única para humanos. Las memorias episódica y semántica (Klein, 2013) proveen los ingredientes para imaginar los futuros eventos posibles. Pero la primera, que forma parte de los viajes mentales en el tiempo, capacita ir hacia atrás y hacia adelante, planear y compartir eventualmente cualquier evento futuro.

Según Corballis (2013), lo que se ha denominado la previsión episódica (Suddendorf, 2010) –junto con la memoria autobiográfica y la teoría de la mente– también hace que gran parte de nuestra mente errante (Spreng y Grady, 2009) prevea alguna actividad futura o que consideremos posibles opciones futuras con el fin de seleccionar la acción apropiada. El hipocampo parece ser crítico en los sistemas de la memoria declarativa, especialmente en los viajes mentales en el tiempo.

Las reacciones emocionales juegan un rol importante en nuestras decisiones (Lowenstein, 2000; Glimcher, 2003). Las decisiones bajo un estado emocional son muy diferentes de aquellas hechas en otro estado emocional. Los comportamientos en estado *hot* (ansiedad, miedo, excitación sexual) y en estado *cold* (calma racional) conducen a decisiones diferentes (Gilbert y Wilson, 2000). Estos dos estados tienen la capacidad de generar cambios mucho más profundos entre las propias decisiones que entre las decisiones de distintas personas tomadas bajo el mismo estado (Gertner, 2003). Las previsiones emocionales podrían influir en los planes de jubilación, en cuánto ahorrar, cuánto gastar, o en elegir una comunidad que pensamos que disfrutaremos (Gertner, 2003). Así como también podrían impactar en los gastos del consumidor (Loewenstein et al., 2003). Según Gilbert (citado en Gertner, 2003), algunos sugieren que una vida sin errores de pronósticos podría ser mejor, más feliz.

Prospectiva - Modelos de escenarios futuros globales

El método de escenarios es una herramienta útil para enfrentar desafíos estratégicos en el proceso de investigación relacionado al futuro. Los escenarios son “historias coherentes y plausibles, contadas en números y palabras, sobre posibles caminos de co-evolución de sistemas socio-ambientales” (Swart et al., 2004). Permiten la generación de un marco teórico que refleja la amplitud de interconexiones (económicas, ecológicas, sociales) y permite la incorporación de la incertidumbre y la integración de aspectos no cuantificables (culturales, institucionales, de valores) al análisis cuantitativo y cualitativo del sistema. El modelado de sistemas sería un antecedente al análisis contemporáneo de escenarios, del cual los trabajos de Meadows et al. (1972) y Herrera et al. (1976) son dos ejemplos contrastantes (Swart et al., 2004).

En el modelo World 3 (Meadows et al., 1971) del MIT, la dinámica de sistemas constituye el eje sobre el cual se plantean las tendencias globales de mayor importancia en: límites del crecimiento, industrialización acelerada, rápido crecimiento demográfico, malnutrición, agotamiento de recursos no renovables y deterioro ambiental. Estas tendencias no son analizadas por separado, sino que se hace foco en su interacción. El modelo World 3 fue diseñado con el fin de comprender las causas de estas tendencias, y sus interrelaciones e implicancias a largo plazo. Los autores identificaron cinco elementos clave de estudio: población, producción de alimentos, industrialización, contaminación y consumo de recursos no renovables. Sus cantidades exhiben un comportamiento de crecimiento exponencial simultáneo e inter-conectado, lo cual dificulta la identificación de causas y de comportamientos futuros. En este análisis, se destaca la importancia de las tasas de crecimiento demográfico y de la industria, ya que muchas de las políticas de desarrollo apuntan a aumentar la segunda en relación a la primera.

La primera corrida del modelo se realiza sin plantear cambios en las tendencias observadas de 1900 a 1970 (corrida standard). Se observa un comportamiento de “falla y colapso”. La comida, la producción industrial y la población crecen exponencialmente hasta que la disminución de recursos fuerza la ralentización del crecimiento. Debido a desfases temporales en el sistema natural, la población y la contaminación siguen creciendo por un tiempo luego de observarse una caída de

la industrialización. Finalmente, el crecimiento poblacional merma por un aumento en la tasa de mortalidad debido a la menor disponibilidad de comida y servicios médicos, los cuales se habían vuelto dependientes del capital industrial. Los autores subrayan que el momento exacto en que se da el colapso carece de importancia, debido a la gran agregación de las variables y numerosas incertidumbres. Se concluye, sin embargo, que en esta corrida el crecimiento se detiene bastante antes del año 2100 debido a una crisis por recursos.

El World 3 simula un “mundo en equilibrio” que implicaría renunciar a libertades, como la del número de hijos deseado o el consumo ilimitado de recursos, a cambio de otras libertades, como el alivio de la contaminación o de la amenaza de colapso. Algunos cambios tecnológicos que favorecerían el avance hacia la meta de una sociedad estable son técnicas más eficientes de reciclaje, canalización de energía solar o los avances en medicina.

En la revisión realizada en 1992, *Beyond the limits*, se advirtió que ya no existía margen de crecimiento y tiempo para examinar las opciones a largo plazo (como los había en 1972), sino que en muchas áreas se habían sobrepasado los límites más allá de los sustentable. Las causas de este traspaso son, secuencialmente: crecimiento acelerado; la existencia de un límite que no puede sobrepasarse de manera segura; desfasaje temporal o error en las percepciones y respuestas que tratan de mantener al sistema dentro del límite. La actualización, 30 años después, considera que luego del traspaso deberá hacerse “mucho” si se desean evitar consecuencias serias en el futuro. La evolución temporal de la huella ecológica y su contraste con la capacidad de carga del planeta fue superada cerca de 1980, con un valor 20% superior a la misma en 1999.

A pesar de haber recibido críticas fuertes, nada de lo ocurrido 30 años luego de su publicación contradujo lo predicho por *Los límites del crecimiento*. Por ejemplo, se potenció la brecha entre ricos y pobres, y los sistemas naturales se vieron transformados y muchas veces degradados. Esta actualización brinda una recopilación de datos que permite comprender los problemas principales y describir la estructura económica que los generó. Subrayan que el modelo World 3 es predominantemente optimista, por no incluir las complejidades sociales y de azar que agregan

presión a las distintas variables (como la guerra, la corrupción política, las catástrofes naturales). Busca identificar los distintos patrones de comportamiento por medio de los cuales la economía humana puede interactuar con la capacidad de carga del planeta.

Una de las críticas que le realizaron al modelo fue que no refleja adecuadamente la resiliencia adaptativa del libre mercado y que subestima el poder de la tecnología. Los autores subrayan que la modificación de variables de mercado o tecnología no cambian el comportamiento de crecimiento y colapso, ya que en realidad son herramientas puestas al servicio de un objetivo: explotar la naturaleza, enriquecer élites e ignorar consecuencias a largo plazo. Por tanto, se degrada el ambiente, se agranda la brecha entre pobres y ricos y se optimiza la ganancia en el corto plazo. Además, la tecnología es vulnerable en la medida en que tiene costos que se expresan en recursos, energía, dinero, trabajo y capital. Los autores señalan, al igual que en *Los límites del crecimiento*, que la clave está en admitir que el sistema socioeconómico sobrepasó los límites materiales, y que se debe actuar sobre su estructura atacando el crecimiento exponencial.

A partir de la reunión de 1970 en Río de Janeiro, auspiciada por el Club de Roma y el Instituto Universitario de Pesquisas de Río de Janeiro, para analizar y discutir el modelo World 3 –que plantea como principal problema de la humanidad los límites físicos del planeta, y proyecta sin cambios a futuro tanto la estructura del mundo como los valores que lo sustentan–, se origina como alternativa el Modelo Mundial Latinoamericano (Herrera et al., 1975). Éste propone un modelo normativo, un proyecto de sociedad ideal (modelo conceptual) como una herramienta para mostrar la viabilidad (modelo matemático) para alcanzar una meta final. El problema a abordar sería sociopolítico y no físico.

Se plantea como modelo una sociedad socialista intrínsecamente compatible con el ambiente, y se parte de dos objetivos: demostrar que no existen límites físicos absolutos y que se podrían alcanzar los objetivos de cambio propuestos a partir de las condiciones de ese entonces. En la nueva sociedad, se fija como objetivo prioritario la satisfacción de las necesidades básicas humanas. El modelo productivo planteado en el modelo matemático consta, por tanto, de cinco sectores:

alimentación, educación, vivienda, bienes de capital, y otros servicios y bienes de consumo. Existe una distribución óptima del capital y la mano de obra entre los cinco sectores, que constituye la misión del sistema económico. La variable optimizada para lograr esto es la esperanza de vida al nacer, la cual es maximizada por el modelo en cada corrida y es sensible a cambios en las otras variables socioeconómicas. Antes de aplicar políticas de preservación del ambiente debe garantizarse la satisfacción de las necesidades básicas de todos. A su vez, los países ricos deben disminuir su consumo y ayudar a los países del Tercer Mundo a salir de su estancamiento. Resaltan que, en la medida en que debe admitirse diversidad cultural en el proceso de cambio, se espera que el camino seguido por cada grupo humano para alcanzarlo sea distinto.

Los supuestos básicos sobre los que se plantean la nueva sociedad son:

- Sociedad igualitaria, social e internacionalmente, como meta principal. Cada ser humano tiene derecho a la satisfacción de sus necesidades básicas: alimentación, educación, salud, vivienda. Estas necesidades se consideran básicas porque sin un nivel adecuado de satisfacción de cada una de ellas se torna imposible participar digna y activamente en el universo humano. Son invariantes porque están presentes en cada ser humano independientemente de su pertenencia a una cultura determinada, su origen, raza, género, etc.
- Sociedad no consumista. Producción guiada por las necesidades sociales. El mecanismo por el cual se determina qué necesidades son legítimas será de acción colectiva y participativa. Se evaluará la implicancia de cada necesidad sobre el conjunto de la sociedad mediante su discusión en organizaciones productivas y de servicios.
- Los medios de producción no serán privados ni estatales. Se gestionarán y organizarán por los mismos procesos de discusión que las necesidades sociales.
- El mecanismo de optimización del modelo asigna capital y trabajo de forma tal que en cada iteración la esperanza de vida al nacer sea máxima. Además, existen otras restricciones. Por ejemplo, el nivel de satisfacción de cada necesidad básica no puede, en ningún año, ser menor al anterior. Cuando no pueden cumplirse to-

das las restricciones, el mecanismo de optimización sacrifica uno o más objetivos, siguiendo un orden de prioridades.

Los autores concluyen el trabajo con la siguiente reflexión: “cambiar la organización y los valores de la sociedad, como lo prueba la historia, es mucho más difícil que vencer las limitaciones físicas. Intentarlo, sin embargo, es el único camino abierto hacia una humanidad mejor”.

Breves reflexiones

Se expone un conflicto, en parte innato en el ser humano, en anticiparse a grandes cambios de los sistemas debido a su corta existencia versus los ciclos naturales, geológicos, ciclos solares y actividades del sistema solar.

Las teorías de desarrollo global hablan de una economía de mercado con el foco puesto en el materialismo, que ha contribuido a incrementar diversos problemas ambientales como externalidades de distintas actividades económicas, y a ampliar las diferencias entre clases sociales fomentado la exclusión social. Sumado a ello está el impacto del cambio climático que puede afectar enormemente la economía internacional, la producción de alimento y la generación de empleos, y generar mayores asimetrías en las sociedades. Ante esto es necesario recuperar el crecimiento sin destruir el planeta a través de un trabajo en redes internacionales de Estados y empresas en forma aunada.

Las últimas ocho décadas en el ámbito académico persistió el modelo neoclásico de DU y luego recibió adiciones significativas otorgadas por la psicología como la teoría prospectiva, la *query theory*, hasta las ciencias cognitivas. Aportaron, estas últimas, las dimensiones a ser consideradas en las elecciones inter-temporales: a) anticipación, se refiere a la acción de un individuo a imaginar y experimentar placer y pena acerca del futuro; b) propio control, la tensión que las personas experimentan cuando se esfuerzan en postergar y mirar a lo lejos, en presencia de una tentación inmediata (a los momentos en los que suele ser difícil postergar una recompensa frente a la gratificación inmediata –como al dejar de fumar o bajar de peso– se los llama “reversión de las preferencias”, que pueden estar in-

fluidas por los estímulos viscerales); y c) representación, se refiere al camino que el cerebro interpreta o estructura a partir de un conjunto de elecciones. Asimismo, contribuyeron en descubrir cómo se transmite el conocimiento a través de las generaciones y sobre todo en cómo se prevé lo que puede acontecer en el futuro. Los viajes mentales en el tiempo contribuyen a la posibilidad de generar diversos estados futuros.

Los escenarios permiten la generación de un marco teórico que refleja la amplitud de interconexiones disciplinarias (económicas, ecológicas, sociales), y permiten la incorporación de la incertidumbre y la integración de aspectos no cuantificables (culturales, institucionales, de valores) al análisis cuantitativo y cualitativo del sistema. En la revisión realizada en 1992, *Beyond the limits*, el MIT advirtió que ya no existía margen de crecimiento y tiempo para examinar las opciones a largo plazo (como los había en 1972), sino que en muchas áreas se habían sobrepasado los límites más allá de los sustentable. Y se demostró la predominancia del poder sobre el saber, desde la lógica de Michel Foucault.

Los autores del trabajo de Herrera concluyen que “cambiar la organización y los valores de la sociedad, como lo prueba la historia, es mucho más difícil que vencer las limitaciones físicas. Intentarlo, sin embargo, es el único camino abierto hacia una humanidad mejor”.

A partir de lo expuesto se plantea una transición lenta a una nueva economía direccionada por el conocimiento hacia la sustentabilidad, con fuertes incentivos para modificar la estructura actual, que posibilite a los negocios y a las personas readaptarse a una nueva forma de vida en lugar de colapsar. Los avances provistos por las ciencias cognitivas de los medios de información podrían ser un elemento clave hacia la educación individual y la transformación necesaria de la sociedad a fin de disminuir las demandas de recursos naturales así como de contaminación global.

Bibliografía

- Ainslie, G. (1975). Specious Reward: A Behavioral Theory of Impulsiveness and Impulse Control. *Psychological Bulletin by the American Psychological Association*, 82(4).
- Ainslie, G. (1974). Impulse control in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*.
- Appel, J. B. (1963). Aversive aspects of a schedule of positive reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 423-428.
- Appelt K. C., Hardisty, D. J., & Weber, E. U. (2011). Asymmetric discounting of gains and losses: A query theory account. *Journal of Risk and Uncertainty*, 43, 107-126.
- Bentham, J. (1789). *An introduction to the principles of morals and legislation*. Oxford: Clarendon Press.
- Berns, G. S., Laibson, D., & Loewenstein, G. (2007). Neuroeconomics. Intertemporal choice – toward an integrative framework. *Trends in Cognitive Science*.
- Bowles, S. & Gintis, H. (2002). The Inheritance of Inequality. *Journal of Economic Perspectives*, 16(3), 3-30.
- Boyd, B. (2009). *The Origin of Stories: Evolution, Cognition, and Fiction*. Cambridge: Belnap Press of Harvard University Press.
- Broome, J. (1991). *Weighing goods: Equality, uncertainty, and time*. Oxford: Basil Blackwell.
- Buehler, R., Griffin, D., & Ross, M. (1994). Exploring the “planning fallacy”: Why people underestimate their task completion times. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67, 366-381.
- Camerer, C. F. (2006). Wanting, liking, and learning: Speculations on neuroscience and paternalism. *University of Chicago Law Review*, 73.
- Camerer, C. F., & Loewenstein, G. (2003). Behavioral Economics: Past, Present, Future. En C. F. Camerer, G. Loewenstein, & M. Rabin (Eds.), *Advances in Behavioral Economics*. Princeton: Princeton University Press.
- Camerer, C. F., Loewenstein G., & Rabin, M. (2004). *Advances in Behavioral Economics*. Princeton: Princeton University Press.

- Camerer, C. F. (2003). *Behavioral game theory. Experiments in Strategic Interaction*. Princeton: Princeton University.
- Camerer, C. F. (2003, junio). Strategizing in the Brain. *Psychology and economics. Science, 300*.
- Corballis M. C. (2013). Wandering tales: evolutionary origins of mental time travel and language. *Frontiers in Psychology Journal*.
- Corballis, M. C. (2013). Mental time travel: a case for evolutionary continuity. *Trends in Cognitive Science, 17*, 5-6.
- Coyle, D., & Tolley, K. (1992). Discounting of health benefits in the pharmacoeconomic analysis of drug therapies: An issue for debate. *Pharmacoeconomics, 2*, 153-162.
- Dijksterhuis, A., Smith, P., Van Baaren, R., & Wigboldus. (2005). The unconscious consumer. Effects on environment on consumer behavior. *Journal of Consumer Psychology*.
- Douglas, K. (22 de julio de 2015). After the crash, can biologists fix economics? *New Scientist*.
- Eckstein, O. (1957). Investment criteria for economic development and the theory of intertemporal welfare economics. *Quarterly Journal of Economics, 71*, 56-84.
- Einhorn, H. J. (1970). The use of nonlinear noncompensatory models in decision making. *Psychological Bulletin, 73*, 221-230.
- Elster, J. (1986). Introduction. En J. Elster (Ed.), *Rational choice* (pp. 1-33). New York: University Press.
- Elster, J., & Loewenstein, G. (1992). Utility from memory and anticipation. En G. Loewenstein & J. Elster (Eds.), *Choice over time* (pp. 213-234). Russell Sage.
- Fischoof, B. (1975). Hindsight 6¼ foresight: The effect of outcome knowledge on judgment under uncertainty. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 1*.
- Frederick, S., Loewenstein, G., & O'Donoghue, T. (2002, junio). Time Discounting and Time Preference: A critical review. *Journal of Economic Literature. 40*, 351-401.

Frederick, S. (2003). Measuring intergenerational time preference: Are future lives valued less? *Journal of Risk and Uncertainty*, 26, 39-53.

Frederick, S. (2006). Valuing future life and future lives: A framework for understanding discounting. *Journal of Economic Psychology*, 27, 667-680.

Fredrikson, B. L. (2000). Extracting meaning from past affective experiences: the importance of peaks, ends, and specific emotions. *Cognition and Emotion*, 14.

Friedman, M. (1953). La metodología de la economía positiva. En *Ensayos sobre economía positiva*. Madrid: Gredos.

Gallopín, G., Funtowicz, S., O'Connor, M., & Ravetz, J. (2001). Science for the 21st century from social contract to the scientific core. *International Journal of Social Science*, 168, 219-229.

Glimcher, P. G., Kable, J., & Louie, K. (2007). Neuroeconomic studies of impulsivity: now or just as soon as possible? *American Economic Review*, 97, 142-7.

Herrera, A., Scolnik, H., Chichilnisky, G., Gallopín, G., Hardoy, J., Mosovich, D., Oteiza, E., De Romero Brest, G., Suárez, C. & Talavera, L. (1976). *Catastrophe or New Society? A Latin American World Model*. Ottawa: International Development Research Centre.

Hume, D. (1927). *An enquiry concerning the principles of morals*. New York: Scribner's.

Hunt, R., Krzystofiak, F., Meindl, J., & Yousry, A. (1989). Cognitive style and decision making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 44, 436-453.

Inglehart, R., Foa, R., Peterson, C., & Welzel, C. (2008). Development, Freedom, and Rising Happiness. A Global Perspective (1981-2007). *Perspectives on Psychological Science*.

Jevons, W. S. (1871). *The theory of political economy*. London: Macmillan.

Kahneman, D. (2000). Experienced utility and objective happiness: a moment-based approach. En D. Kahneman & A. Tversky (Eds.), *Choices, Values, and Frames* (pp. 673-90). London: Cambridge University Press.

- Kahneman, D. (2003). Maps of bounded rationality: a perspective on intuitive judgment and choice. En T. Frangsmyr (Ed.), *Les Prix Nobel: the Nobel Prizes* (pp. 449-89). Stockholm: Nobel Found.
- Kahneman, D. (2003). A Perspective on Judgment and Choice: Mapping Bounded Rationality. *American Psychologist*, 58(9), 697-720.
- Kahneman, D., & Krueger, A. B. (2006). Developments in the Measurement of Subjective Well-Being. *Journal of Economic Perspectives*, 20(1), 3-24.
- Kahneman, D., Schreiber, C., & Redelmeier, D. (1993). When more pain is preferred to less: adding a better end. *Psychological Science*, 4.
- Kahneman, D., Treisman, A., & Gibbs, B. J. (1992). The reviewing of object files: Object-specific integration of information. *Cognitive Psychology*.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (2000). *Choices, Values, and Frames*. New York: Cambridge University Press.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Intuitive prediction: Biases and corrective procedures. *Management Science*, 12, 313-327.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1973). On the psychology of prediction. *Psychological Review*.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1972). Subjective probability: A judgment of representativeness. *Cognitive Psychology*.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979, marzo). Prospect Theory: An analysis if decision under risk. *Econometrica*, 47(2).
- Kirby, K. N. (1997). Bidding on the Future: Evidence Against Normative Discounting of Delayed Rewards. *Journal of Experimental Psychology: General*, 126, 54-70.
- Kirby, K. N. & Herrnstein, R. J. (1995). Preference Reversals Due to Myopic Discounting of Delayed Reward. *Psychological Science*, 6, 83-89.
- Kirby, K. N. & Marakovic, N. (1995). Modeling Myopic Decisions: Evidence for Hyperbolic Delay-Discounting within Subjects and Amounts. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 64, 22-30.

- Kirby, K. N. (1997). Bidding on the Future: Evidence Against Normative Discounting of Delayed Rewards. *Journal of Experimental Psychology: General*, 126, 54-70.
- Kivetz, R. & Simonson, I. (2002). Earning the rights to indulge. *Journal of Marketing Research*, 39.
- Klein, S. B. (2013). The complex act of projecting oneself into the future. *WIREs Cognitive Science*, 4, 63-79.
- Koopmans, T. C. (1960). Stationary ordinal utility and impatience. *Econometrica*, 2, 287-309.
- Krahn, M., & Detsky, A. S. (1993). Should Canada and the United States universally vaccinate infants against hepatitis B. *Medical Decision Making*, 13, 4-20.
- Krahn, M., & Gafni, A. (1993). Discounting in the economic evaluation of health care interventions. *Medical Care*, 31, 403-418.
- Krosnick, J. A., Miller, J. M., & Tichy, M. P. (2004). An unrecognized need for ballot reform: The effects of candidate name order on election outcomes. En A. N. Crigler, M. R. Just & E. J. McCaffery (Eds.), *Rethinking the vote: The politics and prospects of American election reform*. New York: Oxford University Press.
- Kühberger, A. (1998). The influence of framing on risky decisions: A meta-analysis. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 75, 23-55.
- Lerner, J. S., & Tetlock, P. E. (1999, marzo). Accounting for the effects of accountability. *Psychological Bulletin*, 125(2), 255-275.
- Levin, I. P., Schneider, S. L., & Gaeth, G. J. (1998). All frames are not created equal: A typology and critical analysis of framing effects. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*.
- 130 Lewis, C. I. (1946). *An analysis of knowledge and valuation*. La Salle: Open Court.
- Lichtenstein, S., & Slovic, P. (2006). *The Construction of Preference*. London: Cambridge University Press.
- Loewenstein, G. F., Weber, E. U., Hsee, C. K., & Welch, N. (2001). Risk as feelings. *Psychological Bulletin*, 127, 267-86.
- Loewenstein, D. (2007). *The heat of the moment*.

- Loewenstein, G. (2001). The creative destruction of decision research. *Journal of Consumer Research*, 28.
- Lynch, Z. (2006). Neuropolicy (2005–2035): Converging technologies enable neurotechnology, creating new ethical dilemmas. En W.S. Bainbridge , & M.C. Roco (Eds.), *Managing Nano-Bio-Info-Cogno Innovations. Converging Technologies in Society* (pp. 173-191). Dordrecht: Springer.
- Lyon, R. M. (1990). Federal discount rate policy, the shadow price of capital, and challenges for reforms. *Journal of Environmental Economics and Management*, 18, 29-50.
- Marcial, E. C., & Grumbach, R. J. (2002). *Cenários prospectivos: como construir um futuro melhor*. Río de Janeiro: FGV.
- Marteau, T., Hollands, G., & Fletcher, P. (2012, septiembre). Changing Human Behavior to Prevent Disease: The Importance of Targeting Automatic Processes. *Science*, 337(6101).
- Marteau, T., Ogilvie, D., Roland, M., Suhrcke, M., & Kelly, M. P. (2011). Judging Nudging: Can Nudging Improve Population Health? *British Medical Journal*.
- Marteau, T. (s.f.). Changing behaviour in populations. *Behaviour and Health Research Unit*.
- Meadows, D. H., Meadows, D.L., Reneders, J., & Behrens, W. W. (1972). *The Limits to growth*. Pontomac Associates.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., & Randers, J. (2004). *A sinopsis. Limits to Growth: the 30-year update*. Chelsea: Green Publishing.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., & Randers, J. (1992). *Beyond the Limits: Confronting Global Collapse, Envisioning a Sustainable Future*. Chelsea: Green Publishing.
- Myers, D. G. (2012). *Social psychology*. 11th edición. New York: McGraw-Hill.
- Nadler, J., Irwin, J. R., Davis, J. H., Au, W. T., Zarnoth, P., Rantilla, A. K., & Koesterer, K. (2001). Order effects in individual and group policy allocations. *Group Processes and Intergroup Relations*, 4(2), 99-115.
- Pigou, A. C. (1920). *The economics of welfare*. London: MacMillan.

- Pleskac, T. J. (2008). Decision making and learning while taking sequential risks. *Journal of Experimental Psychology: General*, 34.
- Prelec, D., & Herrstein, R. (1991). Preferences or principles: alternative guidelines for choice. En R. J. Zeckhauser (Ed.), *Strategy and Choice*.
- Ramsey, F. P. (1928). A mathematical theory of saving. *Economic Journal*, 38, 543-559.
- Rawls, J. (1971). *A theory of justice*. Cambridge: Harvard University Press.
- Read, D. (2001). Is Time-Discounting Hyperbolic or Subadditive? *Journal of Risk and Uncertainty*, 23(1), 5-32.
- Rustichini, A. (2009). Neuroeconomics: what have we found, and what should we search. *Current Opinion in Neurobiology*, 19.
- Schelling, T. C. (1995). Intergenerational discounting. *Energy Policy*, 23, 395-401.
- Schulze, W., Brookshire, D., & Saddler, T. (1981). The social rate of discount for nuclear waste storage. *Natural Resources Journal*, 21, 811-832.
- Simon, H. A. (1957). *Models of Man: Social and Rational; Mathematical Essays on Rational Human Behavior in Society Setting*. New York: Wiley.
- Spreng, R. N., & Grady, C. L. (2009). Patterns of brain activity supporting autobiographical memory, prospection, and theory of mind, and their relationship to the default mode network. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22, 1112-1123.
- Suddendorf, T. (2010). Episodic memory versus episodic foresight: similarities and differences. *WIREs Cognitive Science*, 1, 99-107.
- Suddendorf, T., & Corballis, M. C. (1997). Mental time travel and the evolution of the human mind. *Genetic Social and General Psychology Monographs*, 123, 133-167.
- Suddendorf, T., & Corballis, M. C. (2007). The evolution of foresight: what is mental time travel, and is it unique to humans? *Behavioral and Brain Sciences*, 30, 299-351.
- Susntein, C., & Thaler, R. (2003). Libertarian paternalism. *American Economic Review*, 93.
- Swart, R. J., Raskin, P., & Robinson J. (2004). The problem of the future: sustainability science and scenario analysis. *Global Environmental Change*, 14, 137-146.

- Tanter, R. (1988). Psychology and Deterrence. By Robert Jervis, Richard Ned Lebow, and Janice Gross Stein. *American Political Science Review*, 82, pp 345-346.
- Thaler, R. (1999). Mental Accounting Matters. *Journal of Behavioral Decision Making*, 12, 183-206
- Thaler, R. (1980). Toward a positive theory of consumer choice. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 1(1), 39-60.
- Thaler, R. & Shefrin, H. (1981). An Economic Theory of Self-Control. *Journal of Political Economy*, 89(2), 392-410.
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. En E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of Memory* (pp. 381-403). New York: Academic Press.
- Tydemann, J. (1987). *Futures methodologies handbook: an overview of futures research methodologies and techniques*. Canberra: Commission for the Future.
- Vitali, S., Glattfelder, J. B., & Battiston, S. (2011). The Network of Global Corporate Control. *PLoS ONE*, 6(10).
- Weber, E. U., Johnson, E. J., Milch, K. F., Chang, H., Brodscholl, J. C., & Goldstein, D. G. (2007). Asymmetric Discounting in Intertemporal Choice: A Query-Theory Account. *Association for Psychological Science*, 18(6), 516-523.
- Weber, E. U. (1997). Perception and expectation of climate change: Precondition for economic and technological adaptation. En M. Bazerman, D. Messick, A. Tenbrunsel, & K. Wade-Benzoni (Eds.), *Psychological Perspectives to Environmental and Ethical Issues in Management* (pp. 314-341). San Francisco: Jossey-Bass.
- Weber, E., Johnson, E. J. (2009). Mindful Judgment and Decision Making. *Annual Review of Psychology*, 60, 53-85.
- Wilson, T. D., Centerbar, D., Kermer, D., & Gilbert, D. (2005). The pleasures of uncertainty: prolonging positive moods in ways people do not anticipate. *Journal of Personality and Social Psychology*, 88(1), 5-21.
- Wilson, T. D., & Gilbert, D. T. (2003). Affective forecasting. En M.P. Zanna (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (pp. 345-411). San Diego: Academic Press.

Wilson, T. D., Wheatley, T., Meyers, J. M., Gilbert, D. T., & Axom, D. (2000). Focalism: A source of durability bias in affective forecasting. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78, 821-836.

Woodward, R., Boyarsky, S., & Barnett, H. (1983). Discounting surgical benefits: Enucleation versus resection of the prostate. *Journal of Medical Systems*, 7, 481-493.