

PSICOLOGÍA, COMPLEJIDAD Y SISTEMAS

MANUEL A. BEJARANO BACHE
JUAN CARLOS RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ
Editores

Colección
Investigación en Ciencias Sociales

Dykinson, S.L.

PSICOLOGÍA, COMPLEJIDAD Y SISTEMAS

MANUEL A. BEJARANO BACHE

JUAN CARLOS RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

EDITORES

© Los autores.

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los textos publicados en el libro **“PSICOLOGÍA, COMPLEJIDAD Y SISTEMAS”**, son responsabilidad exclusiva de los autores; así mismo, éstos se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar, así como los referentes a su investigación.

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, u otros medios, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid

Teléfono (+34) 91 544 28 46 - (+34) 91 544 28 69

e-mail: info@dykinson.com <http://www.dykinson.es>

Consejo Editorial véase www.dykinson.com/quienessomos

Madrid, 2024

ISBN: 978-84-1070-895-2

Contenido

CIENCIA AL DESCUBIERTO: COMPARACIÓN ENTRE EL POSITIVISMO LÓGICO, EL EMPIRISMO Y EL CONSTRUCTIVISMO	6
LA TEORÍA DE LA MENTE, UN CONCEPTO EN DIVERGENCIA	60
<u>SOBRE LA HIPÓTESIS DE MATURANA (1978). UNA TEORÍA PSI-EPISTÉMICA PARA LA APROXIMACIÓN DEL CONCEPTO «REALIDADES» CON PSYCHLAB</u>	88
<u>TEORÍA X. HACIA LA CONGRUENCIA INTERDISCIPLINAR ENTRE UNIVERSO Y REALIDAD(ES)</u>	106

**CIENCIA AL DESCUBIERTO: COMPARACIÓN ENTRE EL
POSITIVISMO LÓGICO, EL EMPIRISMO Y EL CONSTRUCTIVISMO**

Bache, M.A.B.¹ y Hernández-Contreras, J.²

¹Universidad de Sevilla.

²Universidad de Guadalajara.

Introducción

La ciencia puede definirse como un campo que recoge el estudio de diversos aspectos de la realidad, hechos, situaciones, y otras realidades potencialmente integrables en un presente y el momento de la observación (ambos), y las relaciones y/o también las correlaciones que pueden darse entre estas (entre realidad, hechos, situaciones y sus elementos formalmente definidos), entre estas anteriores y las realidades integrables en el presente (y/o en el momento de la observación), esto es, entre realidad y realidades; o entre estas últimas (antes de realizar la observación) consigo mismas; con el objetivo de hacer predicciones, obtener conclusiones subyacentes, o evidentes, con un grado más o menos elevado de certitud, y/o con otras finalidades habitualmente en relación con estas últimas (definición realizada en base a conclusiones reservadas en Maturana, 1978; Bache, 2024; y el propio marco de este trabajo junto con el concepto de «Unidad de las Ciencias», Bensimon, 2021; Grüne-Yanoff, 2016; Margenau, 1941; McAllister, 2017; Tahko, 2021; Tahko et al., 2023).

Sin embargo, esta definición o concepto de la ciencia no ha sido siempre así, pudiendo trazarse una línea entre la «Filosofía de la Ciencia» (natural) griega, con un ámbito matemático (Euclides, Pitágoras y Tales), otro físico o natural y muy cercano al empírico (Arquímedes y Eratóstenes), destacando varios en torno a un ámbito precursor de la Física Teórica (Anaximandro, Anaxímenes, Demócrito, Parménides y Tales) y un ámbito puramente filosófico o teórico (Aristóteles, Platón y Sócrates), destacando un filósofo análogo a la propuesta copernicana, también perseguido por sus ideas en su tiempo, en la figura de Anaxágoras; otra línea, además de la paralela árabe más avanzada en esa era (Alhazen, 1021), pseudo-médica y en sustitución de ésta, quizás utilizada en la necesidad por una organización, así de la propia necesidad y situación crítica de la sociedad occidental, teológica (Guillermo de Ockham; San Agustín de Hipona; San Anselmo de Canterbury; Santo Tomás de Aquino); un punto

de inflexión (Copérnico, 1543; Galilei, 1610; 1613; 1638), con su subsecuente era reaccionaria, tras la repercusión y persecución a las ideas copernicanas y a Galileo por parte del status quo o cuerpo formal dominante y el dogma religioso, iniciando una serie de hitos que dan lugar a una nueva era (Bruno, 1584a; 1584b; 1584c; Darwin, 1859; Euler, 1736; Huygens, 1690; 1703; Kepler, 1619; 1627; Lagrange, 1772; 1788; Laplace, 1796; Leibniz, 1714; Newton, 1687), sustentada en una línea filosófica paralela correspondiente a la ilustración (Rousseau, 1750; 1762; Voltaire, 1738; 1763); dividiéndose en dos ramas principales desde el punto de vista de la aplicación del surgido como método científico, por un lado, basado en la inducción y la aplicación estricta de la observación y la prueba experimental, conocido como el Positivismo Lógico (Arago & Fresnel, 1819; Comte, 1842; Gassendi, 1644; Lenard, 1894; Millikan, 1916; Perrin, 1909; Poisson, 1818), y, por otro, con la aplicación del método hipotético-deductivo, y una aplicación del método mucho más susceptible y abierta a interpretaciones, el Empirismo y la Ilustración (Clausius, 1857; Fresnel, 1818; Hamilton, 1834; Hertz, 1887; Leibniz, 1714; Mach, 1883; Maxwell, 1860a; 1860b; Newton, 1687; Perrin, 1909; Poincaré, 1889; 1900; Thomson, 1883; 1897; Young, 1804). Esta última da lugar a la última línea hasta la actualidad, donde la ciencia se disgrega (hay quien diría que se disocia) en varias disciplinas, cubriendo diferentes aspectos y finalidades de las propuestas en la definición anteriormente ofrecida, destacándose en las ramas de la Genética (Crick, Watson, & Wilkins, 1962; Franklin & Gosling, 1953; Ochoa & Kornberg, 1959; Wilkins, Stokes, & Wilson, 1953), la Física y las Matemáticas (Böhr, 1913; 1935; 1948; 1949; de Broglie, 1923; 1924; 1964; Heisenberg, 1927; Einstein, 1905; 1915; 1916; Penrose, 1965; 1996; 2020; 2024; Planck, 1901a; 1901b; Schrödinger, 1926; 1935a; 1935b; Skłodowska-Curie, 1903; 1911), la Psicología y las Ciencias Comportamentales (Becker, 1992; Gibson, 1988; Harsanyi, Nash Jr., & Selten, 1994; James, W., 1890; 1912; Kahneman, 2002; Killeen & Glenberg, 2010;

McClelland, 1961; McFadden, 2000; Murray, 1938; Skinner, 1948; Timberlake, 1984; Watson, J.B., 1913; Pavlov, 1904), la Fisiología o Medicina (Carlsson, Greengard, & Kandel, 2000; Cohen & Levi-Montalcini, 1986; Cori & Cori, 1947; Fleming, Chain, & Florey, 1945; Hill, 1912; 1922; Krebs, 1953; Ochoa & Kornberg, 1959; Pasteur, 1857; 1880; Pavlov, 1904; Sperry, 1945; 1968; 1981) y las Neurociencias (Dale & Loewi, 1936; Kandel, 1981; 2001; 2008; Katz, von Euler, & Axelrod; 1970; Ramón y Cajal, 1888a; 1888b; 1895; 1896; 1897; 1898; 1933; 1934; Ramón y Cajal & Golgi, 1906; Sherrington, 1906; 1932; Shettleworth, 2010; Sperry, 1952; 1961; 1968; 1981).

No obstante, desde la última mitad del s. XX, y con el advenimiento de las neurociencias (Eccles, 1952; 1958; 1982; Eccles, Hodgkin, & Huxley, 1963; Hebb, 1961; Kandel, 1981; Katz, von Euler, & Axelrod; 1970; Sperry, 1952; 1961; 1968); el estudio de la consciencia (Dewan et al., 1976; Eccles, 1982; Hameroff & Penrose, 1996; 2014; Hebb, 1953; 1954; Libet, 1965; Morin, 1982; Sperry, 1969a; 1969b; Voss et al., 2014; Windt & Voss, 2018); y el desafío de las propias leyes de la Física (Aspect, Clauser, & Zeilinger, 2022; Bell, 1976; 1981; Davisson & Germer, 1927; de Broglie, 1923; 1924; Kochen & Specker, 1967; Spekkens, 2004; 2007; Wheeler, 1978), por un lado, y de las ciencias sociales y comportamentales (Bandura, 1965; 1971; Brain, 1951; Gibson, 1966; 1988; Kahneman, Slovic, & Tversky, 1982; Kelly, 1963; Killeen & Glenberg, 2010; Shettleworth, 2010; Libet, 1965; 1985; Premack & Woodruff, 1977; Rotter, 1954; Ryan, Kuhl, & Deci, 1997; Sperry, 1968; Timberlake, 1984; White, 1959; Whiten & Byrne, 1988), por otro; desde la propia Filosofía y las ciencias fundamentales de la Física y la naturaleza se abrió un cisma (Bell, 1976; 1981; Böhr, 1935; 1948; 1949; Brans, 1988; Eccles, 1952; Einstein, 1927; 1948; Einstein, Podolski, & Rosen, 1935; Gödel, 1931; Hossenfelder & Palmer, 2020; Lakatos & Musgrave, 1970; Lorenz, 1963; Popper & Eccles, 1977; Simon, 1962; Spekkens, 2004; 2007; Wigner, 1960), y el marco generador de potenciales cambios con la investigación generadora de cambios (IAP, cf. Fals-Borda & Rahman, 1988;

Freire, 1982; Hall, 1975; Rahman, 1985), intercalado con el «Constructivismo» (Kelly, 1955; 1963; Maturana, 1978; 1995; Piaget, 1955; 1976; 1979; Raskin, 2008; Sanfeliciano, 2018; Saúl et al., 2022; Tschudi, 1977), han ido proporcionado y generando un nuevo marco, que quizás, en este primer cuarto del s. XXI y trabajos recientemente publicados (Aaij, R. et al., & LHCB Collab., 2022; Bache, 2023; Bodnia et al., 2024; Boyle, Finn, & Turok, 2018; Meissner & Nurowski, 2017; Nurowski, 2021; Penrose, 2020; 2024; Tod, 2024), incluyendo el presente volumen, resulte interesante observar. Para lo cual proponemos este trabajo que pueda aportar, desde una perspectiva humilde, una comparación de estos tres principales paradigmas o marcos de estudio dentro de la ciencia, tan opuestos o, quizás incluso disonantes para quienes formen o se consideren pueden integrarse en el extremo empirista más radical, o positivista.

Método

Metodología comparativa, cualitativa, histórica y diacrónica

El método empleado es el comparativo con un enfoque cualitativo (Eximeno, 1796; Nohlen, 2020, pp. 45-51; Smelser, 2013), inter-área, heterogénea, longitudinal, y diacrónico, pese a que en el algún caso pueda hacerse excepcionalmente diferido, dada la fusión epistemológica y la contradicción en algunos períodos de sus autores, que los sitúan en varias categorías epistemológicas y períodos (Nolen, 2020, pp. 47-50), sustentado en la hermenéutica con un carácter historicista (Gadamer, 1960; 1975; Heidegger, 1927; 1988) en un sentido de interpretación histórica situada gadameriana (Gadamer, 1960; 1975) pero tratando de alejarse de éste hacia la exégesis en la definición del concepto y campo de ciencia, y la comprensión del nuevo concepto propuesto como «realidades» (Bache, 2024; Maturana, 1978) dentro de la disyuntiva fundamental del «círculo hermenéutico» (Gadamer, 1960; 1975; Heidegger, 1927; 1988).

Variables de categorización

La variable de categorización es el enfoque epistemológico del método empleado (positivista lógico, empirista, o constructivista), habitualmente coincidente con períodos determinados en la historia de occidente, y su interpretación en un marco histórico-global desde el punto de vista actual, y cualitativo al ser en base a la categorización e interpretación (en el momento actual y el contexto del presente volumen) por parte de sus tres autores. De ese modo, se obtiene una categorización semirrígida de la investigación en 3 marcos, y si los resultados al aplicar cada método determinado llevó a la contradicción del propio marco epistemológico o a su justificación, i.e., si al emplear el método científico con un enfoque y aproximación determinada, ofreció resultados e impacto conducentes a su propio marco epistemológico, o a alguno de los otros dos.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados, organizados dentro de lo correspondiente a las variables de categorización (incluyendo el nivel de obra y su influencia dentro del devenir histórico de la cultura de occidente, incluyendo por tanto, cuanto pueda haber influido en la historia mundial), y pertenecientes a su propio marco epistemológico, junto al impacto conducente a introducir una posible diferencia en la consideración de los otros dos enfoques, y el propio:

Tabla 1
Empirismo

Autor/a	Principal propuesta	Impacto a favor/en contra de Positivismo	Impacto a favor/en contra de Empirismo	Impacto a favor/en contra de Constructivismo
Newton (1687)	Gravedad y Mecánica	A favor	A favor	-
Leibniz (1714)	Mónadas	-	A favor	A favor
Galilei (1610)	Observaciones, Planetas	-	A favor	-
Galilei (1613)	Sistema Heliocéntrico	-	A favor	-
Galilei (1633)	Mecánica y Mov. Local	-	A favor	-
Copérnico (1543)	Heliocentrismo	-	A favor	-
Bruno (1584a)	Universo y mundo	A favor	A favor	-
Bruno (1548b)	Cuerpos celestes	En contra	A favor	-
Bruno (1548c)	Infinitud/Aceleración del universo	En contra	A favor	A favor
Kepler (1619)	Órbitas planetarias	-	A favor	-
Lagrange (1772)	Res. Constr. 3 cuerpos	En contra	A favor	A favor
Lagrange (1788)	Formulación <i>Lagrangian</i>	-	A favor	-
Huygens (1690)	Luz como onda	En contra	A favor	A favor
Rousseau (1750)	Disc. sobre las ciencias	En contra	En contra	A favor
Voltaire (1738)	Metafísica de Newton	-	A favor	-
Voltaire (1763)	Tolerancia	-	-	A favor
Young (1804)	<i>Double-slit experiment</i>	En contra	A favor	A favor
Fresnel (1818)	Tesis Luz como onda	En contra	A favor	A favor
Hamilton (1834)	Tª y Mecánica Dinámica	En contra	A favor	-
Clausius (1857)	Tª Cinética de gases y <i>Mean Free Path</i>	En contra	A favor	A favor
Maxwell (1860ab)	Mecánica Estadística y Tª Kinética de Gases	En contra	A favor	A favor
Thomson (1883)	Caos y dinámica vorticial	-	A favor	A favor
Thomson (1893)	Rayos catódicos e interpretación: el e-	En contra	A favor	A favor
Hertz (1887)	Demostración Ondas E-M	En contra	A favor	-
Einstein (1905)	Prueba Efecto Fotoeléctrico	En contra	A favor	-
James (1912)	Empirismo Radical	En contra	A favor	A favor
Einstein (1916)	Tª de la Relatividad	En contra	A favor	A favor
Davisson & Germer (1927)	Experimento de la Doble-Rendija (Superposición)	En contra	En contra	A favor
Heisenberg (1927)	Principio de Incertidumbre	En contra	En contra	A favor
Lorenz (1963)	Prueba empírica Tª del Caos	En contra	En contra	A favor
Wheeler (1978)	<i>Entanglement</i>	En contra	En contra	A favor
Maturana (1978)	Biología-Lenguaje	En contra	A favor	A favor
Ockham, G.	“Navaja de Ockham”	En contra	A favor	-
Total	33	-19	22	19

Nota. Se recogen las propuestas estudiadas del «Empirismo», estando el resultado ponderado. Existen otras propuestas y textos, pudiendo hacer variar los resultados. Con «Empirismo» se refiere a principales representantes de la investigación empírica, no a los filósofos que dieron lugar a la categoría, aunque se pueda incluir alguna excepción.

Tabla 1.1
Empirismo, marco de mecánica cuántica constructivista (psi-epistémica)

Autor/a	Principal propuesta	Impacto a favor/en contra de Positivismo	Impacto a favor/en contra de Empirismo	Impacto a favor/en contra de Constructivismo
de Broglie (1923)	ψ Naturaleza cuántica	En contra	A favor	A favor
de Broglie (1924)	Nat. Cuánt. de la materia	En contra	En contra	A favor
Schrödinger (1926)	ψ Ec. de Schrödinger	En contra	A favor	A favor
Gödel (1931)	Crítica a la axiomática y, por extensión, al empleo de las matemáticas en la investigación y ciencia	En contra	En contra	A favor
Anderson (1933)	Positrón	En contra	A favor	A favor
Dirac (1933)	Positrón	En contra	A favor	A favor
Dirac (1934)	Electrón-Positrón	En contra	A favor	A favor
Böhr (1935)	Discusión QM	En contra	A favor	A favor
Böhr (1948)	Discusión Causalidad y QM	En contra	En contra	A favor
Feynman (1949)	QED	En contra	A favor	A favor
Böhr (1949)	Debate con Einstein	En contra	En contra	A favor
Hoyle & Narlikar (1964)	Tª Gravedad Conformal	En contra	A favor	A favor
Kochen & Specker (1967)	ψ -epistemic (Psi-epistémica)	En contra	En contra	A favor
Bell (1976)	<i>Hidden-variables</i>	En contra	En contra	A favor
Bell (1981)	Test para variables ocultas	En contra	En contra	A favor
Aspect et al. (1982)	<i>Bell's inequalities violation</i>	En contra	En contra	A favor
Bell et al. (1985)	<i>Bell's inequalities violation</i>	En contra	En contra	A favor
Zeilinger (1986)	Replicación Prueba QM	En contra	En contra	A favor
Brans (1988)	La propia crítica asume la prueba de Bell	En contra	En contra	A favor
Penrose (1996)	Propuesta Colapso de ψ	En contra	A favor	A favor
Spekkens (2007)	Propone evidencia de diferentes ψ para un mismo sistema físico	En contra	A favor	A favor
Penrose (2020)	Propone la Cosmología Cíclica Conformal en su ponencia de Premio Nobel	En contra	A favor	A favor
Hossenfelder & Palmer (2020)	Superdeterminismo	En contra	En contra	A favor
Aspect et al. (2022)	Premio Nobel por probar la QM	En contra	A favor*	A favor
Aaij, R. et al. (2022)	Anomalía del muón (G-2) 3,1-3,7 σ	En contra	A favor*	A favor
Penrose (2024)	<i>Double Spinor (Conformal Infinity)</i>	En contra	A favor	A favor
Total	26	-26	2	26

Nota. Se recogen las propuestas estudiadas del «Empirismo», desde de Broglie (1923) en el marco de una mecánica cuántica y Física Teórica constructivista. Existen otras propuestas y textos, pudiendo hacer variar los resultados. Con «Empirismo» se refiere a principales representantes de la investigación empírica, no a los filósofos que dieron lugar a la categoría.

Tabla 2
Positivismo Lógico

Autor/a	Principal propuesta	Impacto a favor/en contra de Positivismismo	Impacto a favor/en contra de Empirismo	Impacto a favor/en contra de Constructivismo
Comte (1842)	Empirismo radical	A favor	En contra	En contra
Gassendi (1644)	Crítica a Descartes	-	A favor	-
Poisson (1818)	Rechazo a Fresnel	En contra	A favor	-
Arago & Fresnel (1819)	Prueba del Punto de Poisson (Huygens-Fresnel)	En contra	A favor	A favor
Mach (1883)	Crítica a Newton y Principios de Mach	En contra	A favor	A favor
Poincaré (1889; 1900)	Precursor del Caos, y Formulación L/V^2	En contra	A favor	A favor
Lenard (1894)	Efecto Fotoeléctrico	En contra	A favor	-
Kaufmann (1901) (Físico)	Adoptó una posición positivista ante los mismos resultados que Thomson. Luego se decantó por la T ^a de Abraham, en contra del Principio de Relatividad	En contra	A favor	-
Planck (1901ab)	Rad. Cuerpo Negro, $E=h \cdot \nu$	En contra	A favor	A favor
Lenard (1902)	<i>Trigger Hypothesis</i> descubre que la vel. del e emitido es independiente de la intensidad, pero confundió intensidad con frecuencia como relacionado y verdadero determinante de la E (energía \propto intensidad...)	En contra	A favor	A favor
Ramón y Cajal & Golgi (1906)	Golgi aún defendió la T ^a Reticular frente a Cajal (T ^a Neuronal) en su ponencia de Premio Nobel	En contra	A favor	-
Perrin (1909)	Modelo Atómico alternativo	En contra	A favor	-
Millikan (1916)	Trata de contradecir a Einstein (1905)	En contra	A favor	-
Einstein (1927)	Crítica a la QM	En contra	En contra	A favor
Einstein et al. (1935)	Crítica a la QM	En contra	En contra	A favor
Schrödinger (1935a)	Crítica a la QM	En contra	En contra	A favor
Gödel (1938)	Prueba la incompletitud de las matemáticas e.g. con la hipótesis del continuo	En contra	En contra	A favor
Einstein (1948)	Debate con Böhr	En contra	En contra	A favor
James (1912)	Empirismo radical	En contra	A favor	A favor
Total	19	-16	7	10

Nota. Se recogen las propuestas estudiadas del «Positivismo Lógico», estando el resultado ponderado. Existen otras propuestas y textos, pudiendo hacer variar los resultados.

Tabla 3
Constructivismo

Autor/a	Principal propuesta	Impacto a favor/en contra de Positivismo	Impacto a favor/en contra de Empirismo	Impacto a favor/en contra de Constructivismo
Kelly (1955)	Psicología de Constructos Personales (PCP)	En contra	-	A favor
Piaget (1955)	Constr. Realidad	En contra	En contra	A favor
Sellars (1956)	Crítica a la base positivista	En contra	A favor	A favor
Kelly (1963)	PCP y sujetos únicos	En contra	En contra	A favor
Bannister (1963)	Estudio de la PCP. Invalidación de CP y esquizofrenia	En contra	-	A favor
Kuhn (1970)	Relación inv.-paradigma (crisis cíclica)	En contra	-	A favor
Popper (1972)	Crítica al empirismo, rechazo del positivismo	En contra	En contra	A favor
Piaget (1976)	Constructivismo (Educación)	En contra	-	A favor
Tschudi (1977)	ABC, propuesta enmarcada en la PCP	-	A favor	A favor
Maturana (1978)	Comunicación como generador de intercambio entre realidades	En contra	En contra	A favor
Piaget (1979)	Constr. Realidad	En contra	En contra	A favor
Howard (1986)	Ser humano como ser activo en la gen. de significados	En contra	A favor	A favor
Viney (1988)	Modelo de inv. mutua	-	A favor	A favor
Mahoney & Lyddon (1988)	modelos de atribución de significado y realidad subj.	En contra	En contra	A favor
Guidano (1993)	Conocimiento indep., obj. y externo resulta infundado	En contra	-	A favor
Vasco (1994)	Estudio: constructivismo creciente (aún en proceso)	-	A favor	-
Botella & Gallifa (1995)	Resultados indican una correlación positiva significativa entre las puntuaciones de contextualismo y organicismo	En contra	-	A favor
Maturana (1995)	Constr. Realidad	En contra	A favor	A favor
Botella & Feixas (1998)	Formulación más detallada de la aplicación de la epistemología constructivista al ámbito de la psicología	En contra	A favor	A favor
Saúl et al. (2022)	Mapas borrosos y Dilemas Implicativos	En contra	A favor	A favor
Total		20	-17	2

Nota. Se recogen las propuestas estudiadas del «Constructivismo», estando el resultado ponderado. Existen otras propuestas y textos, pudiendo hacer variar los resultados.

Tabla 4
Resultados

	Total Positivismo			Total Empirismo			Total Constructivismo		
	AF	EC	Dif	AF	EC	Dif	AF	EC	Dif
Tabla 1	2	21	-19	27	5	22	19	0	19
Tabla 1.1.	0	26	-26	14	12	2	26	0	26
Tabla 2	1	17	-16	13	6	7	11	1	10
Tabla 3	0	17	-17	8	6	2	19	0	19
Total	3	81	-78	62	29	33	75	1	74

Nota. Destacando el total por enfoque de la investigación (Dif) se observan -78 para Positivismo, 33 para Empirismo, y 74 para Constructivismo. Eso no quiere decir que lo obtenido por la experimentación positivista no sea correcto, sino que se concluye que la generalización a menudo lleva a error, i.e., suele no ser cierto o es fácilmente falsable. Se incluyen resultados «A favor» (AF), «En contra» (EC), y «total» (Dif) por Tabla.

Tabla 5
Resultados totales por Tabla

	Resultados Tabla 1 (Empirismo)	Resultados Tabla 1.1 (QM Constructivista)	Resultados Tabla 2 (Positivismo)	Resultados Tabla 3 (Constructivismo)
A favor del Positivismo	-19	-26	-16	-17
A favor del Empirismo	22	2	7	2
A favor del Constructivismo	19	26	10	19

Nota. Destacando el total por Tabla, se incluye el impacto según enfoque (cada Tabla es un enfoque; se recoge, por tanto, el impacto-enfoque según enfoque).

Tabla 6
Puntuaciones totales resumidas

Puntuaciones totales resumidas		
Total Positivismo	Total Empirismo	Total Constructivismo
-78	33	74

Nota. Puntuaciones obtenidas del análisis hermenéutico longitudinal (diacrónico) y su impacto de acuerdo al desenlace (de eventos y resultados más o menos concluyentes de la experimentación empírica, incluyendo interpretación, de la evidencia científica y encuentro entre teorías) en el marco actual (a 2024).

Discusión

Como podemos observar, en la Tabla 1, 4 y 5, a raíz de las interpretaciones, el «Empirismo» no ha tenido un impacto positivo sobre el «Positivismo Lógico» (con 21 resultados en contra, y un impacto de -19). Esto puede deberse a las interpretaciones incorporadas por el enfoque empirista, pero recordando que su

metodología está sustentada también en la experimentación, buscando un elevado grado de objetividad y generalización. Solo 2 de las 33 propuestas analizadas arrojaron un impacto en favor del «Positivismo». Con la incorporación de la mecánica cuántica, dado que algunos de sus principales descubridores y promotores debido a su investigación, eran también sus mayores críticos (ver Einstein, 1905; 1927; 1948; Einstein et al., 1935; Lenard, 1902; Mach, 1883; Millikan, 1916; Planck, 1901ab; Schrödinger, 1926; 1935ab, como ejemplos) al ser positivistas (de convicción y/o en origen, por provenir o encontrarse aún en un paradigma positivista), los resultados son de un mayor impacto negativo, si cabe, sobre el «Positivismo Lógico», partiendo de la investigación empirista (Tabla 1.1), con -26 de impacto sobre éste. Respecto sobre el «Empirismo», si bien las investigaciones de Lenard, Thomson, Davisson & Germer, Schrödinger, etc., eran eminentemente empiristas, los resultados de la experimentación y pruebas de la evidencia científica, conducían, paradójicamente, a probar o establecer las bases de una teoría contraria al «Empirismo» (probabilística, azar puro). Es por ello que los resultados de la Tabla 1.1. incorporan un gran impacto en favor del «Constructivismo» sobre el propio «Empirismo» y «Positivismo» (26, 2, y -26 respectivamente). El enfoque insistentemente positivista de algunos de los autores cuya investigación pretendía en ocasiones incluso probar lo contrario (falsar la teoría), contribuyeron a producir ese impacto negativo sobre el enfoque extremadamente objetivo, y a un punto de inflexión, ya no solo del paradigma positivista al empirista, sino de este hacia uno más constructivista (ver Einstein, 1927; 1948; Einstein et al., 1935; Planck, 1918). No obstante a los grandes avances de la ciencia y la ingeniería en la revolución industrial con la búsqueda de verdades absolutas, a medida que se fue profundizando, desde grandes a pequeños matices hicieron que muchos de los presupuestos quedaran invalidados, pero se avanzara, al mismo tiempo, en la

ciencia. Así, pese a que la Tabla 2 presenta diversas contribuciones realizadas por la investigación positivista, las destacadas acaban por producir un impacto negativo una vez se prueba desde un enfoque empirista que permite probar si la naturaleza sigue la lógica (o más bien, que la naturaleza no siempre la sigue). A la vista de la Tabla 4 y 5, se puede observar que las propuestas destacadas desde el enfoque positivista arrojaron un impacto negativo (-16) sobre el «Positivismo», y ligero o medio positivo sobre el «Empirismo» y sobre el «Constructivismo» (7 y 10 respectivamente), lo cual resulta destacable al ser sus propias propuestas y enfoque. Aquí destacan el rechazo a la tesis de Fresnel, por parte de Poisson (1818), que acaba dando lugar a la prueba (empirista) y también constructivista (al proponer a la unidad fundamental de la luz como una onda), del “Punto de Poisson” (Principio de Fresnel-Huygens), quedando probada dicha tesis, por Arago & Fresnel (1819), y la propuesta de Huygens (1690) de la teoría ondulatoria sobre la corpuscular de Newton (1704), disputa que duraba alrededor de 1 siglo en aquel momento; y, por otro lado, las mencionadas de Lenard (1902) sobre sus propios resultados, y Einstein (1905), donde se sumaban ambos a la crítica de los propios resultados, destacándose, finalmente, la versión positivista sobre el enfoque positivista de estos dos, por parte de Millikan (1916), que acaba publicando un resultado titulado en sentido contrario, al parecer, al objetivo para el cual se propuso el experimento.

Sin embargo, si el enfoque positivista iba quedando relegado por el «Empirismo» y su enfoque abierto a la interpretación y desligado del empirismo radical, dejándose llevar por pequeñas intuiciones y resultados para generar nuevas hipótesis en ocasiones no completamente racionales o no del todo lógicas, las propias y pruebas y la experimentación se fueron debatiendo y quedando abiertas a ser rebatidas o falsables con bastante probabilidad en ciertos marcos de referencia e interpretación, a medida que la investigación en la mecánica cuántica avanzaba,

destacándose esa crisis abierta ante la exploración e interpretación (empirista) de los propios resultados y significados surgidos (ver Böhr, 1935; 1948; 1949; de Broglie, 1923; 1924; Einstein, 1927; 1948; Heisenberg, 1927; Kochen & Spekker, 1967; Schrödinger, 1926; 1935a), contradiciendo incluso a la teoría de la relatividad de Einstein (1915; 1916) y surgiendo el problema de la medida (Wheeler, 1978; que enlaza con la propuesta de Maturana, 1978). Algo que iría concretándose y concluyéndose, con las propuestas de Bell (1976; 1981), sus conclusiones (Bell et al., 1985), y las pruebas o tests empíricos de la teoría de la mecánica cuántica (Aspect et al., 1982; Zeilinger, 1986), recibiendo el Premio Nobel en Física en 2022 (Aspect et al., 2022).

Cabe decir que las tablas no muestran la decantación por uno u otro modelo ni la epistemología de la cual tomaba parte la propuesta o quien lo promovía, sino el impacto de los resultados y el que el decantarse por una u otra o poder encuadrarse dentro de una u otra epistemología por su actitud y el enfoque dado a sus experimentos, en su relación con otros experimentos, el marco actual, y el devenir histórico, haya podido, o se considera que haya podido tener, no solo para el marco en el que se encuadraría sus propuestas e investigaciones, sino también para los otros dos. Esto es, no se evalúa la posición de quien realiza la experimentación o propuesta, sino el impacto que esa propuesta, encuadrada dentro de un paradigma, haya tenido en el cuadro integrado, analizado y considerado hasta 2024, sin dejar de estar ligado al enfoque de la persona (especialmente en su interacción con otras teorías, modelos o pruebas experimentales, contrarias o relacionadas con los suyos propios y/o su teoría), sobre su propio marco epistemológico y enfoque del método científico, y el de los otros dos.

Por la parte de la Psicología, cabría destacar a James, por partir de un enfoque positivista, que acaba convirtiéndose en adaptativo y constructivista ligado o

supeditado al contexto, así como por ser un destacado psicólogo. Del análisis de la Tabla 2 se puede regresar a la Tabla 1 para comprobar que James también aparece como empirista, y que pasa por los 3 enfoques o períodos durante su carrera (en un período muy breve). Desde James (1912) se puede trazar una línea que, tras reducirse la Psicología al conductismo con Pavlov (1904) y hasta Skinner (1948), se recupera o se traza paralelamente con los trabajos de Kelly (1955), Piaget (1955; 1976), Bannister (1963), Maturana (1978), y hasta la actualidad con Howard (1986), Maturana (1995), y acercándose localmente a nuestro país con Botella & Gallifa (1995), Botella & Feixas (1998) y Saúl et al. (2022) ya en la Tabla 3; y destacándose en el recorrido la disputa entre Ramón y Cajal y Golgi (Ramón y Cajal & Golgi, 1906), la teoría relacional o «Teoría de la Asamblea Celular» de Hebb (1949; 1961) y los trabajos de Mahoney & Lyddon (1988) sobre los modelos de atribución de significado y realidad subjetiva, y de Guidano (1993) que plantea que, en tanto en cuanto la organización que toma nuestro mundo resulta inseparable de nuestra propia forma de percibirlo y vivenciarlo, la asunción de un punto de vista externo, imparcial, capaz de analizar un conocimiento de forma individual, completamente externo e independiente del propio observador o del sujeto que lo posee, resultaría infundada (cf. Guidano: 1993, p. 90).

En la línea constructivista, observando las Tablas 3, 4 y 5, produce un impacto negativo sobre el «Positivismo Lógico» (-17), un impacto ligeramente positivo sobre el «Empirismo» (2) y un impacto positivo sobre el propio «Constructivismo», con 19 de las 20 propuestas en la Tabla 3 generando un impacto en favor del enfoque constructivista.

Exponiendo en cierta medida el enfoque positivista, se puede desarrollar la anécdota entre Fresnel, Poisson y Arago:

En el s. XVII, manteniendo un enfoque teológico y positivista, Gassendi tomó el atomismo epicúreo y planteó un modelo filosófico de la creación del universo (Gassendi, 1658). Con el progreso del enfoque empirista, y rechazando la idea teológica, Newton (que para entonces ya había publicado *Principia Mathematica*), en una analogía a la propuesta de Gassendi (1658) para la materia, presentó su teoría corpuscular de la luz, como se refiere hoy en día en el planteamiento de partículas o fotones, pero precursor de ésta (Newton, 1704), a la cual Huygens respondió con un modelo ondulatorio (y viceversa), iniciándose una disputa que, con la fama de Newton y el enfoque positivista del paradigma de la época, quedaría parcialmente decantada hacia Newton y la propuesta corpuscular de la luz. En 1818, sustentado en la intuición, Fresnel presentó una tesis a un concurso, donde Poisson y Arago eran miembros del tribunal. Dado que la propuesta de Fresnel desafiaba la teoría corpuscular de la luz de Newton, Poisson la rechazó indicando en tono de burla que, de ser así, desde un enfoque positivista, debería probarse que al iluminar un objeto circular que bloqueara el paso de la luz, aparecería un punto en el centro de la propia sombra del objeto, lo cual a su parecer era irrisorio. Dada la simpleza del experimento propuesto, y pese a que el planteamiento de Fresnel se basaba en algunas pruebas inconcluyentes de Young (1804) e intuiciones propias y de los trabajos de Huygens y sus interpretaciones (esto es, con un enfoque empirista), Arago y Fresnel (1818) realizaron el experimento que formó parte del concurso, descubriendo que no solo aparecía dicho punto en el centro de la sombra, sino que aparecían algunos círculos concéntricos alrededor con diferente gradación de intensidad, cuya interpretación empirista era y se consideró, la prueba de que la luz se comportaba como una onda, i.e., Huygens y su teoría de la luz quedaba probada, mientras que la de Newton aún no. Poisson, así, no pudo desacreditar la teoría de la difracción de la luz presentada por Fresnel, que ganó el concurso de la Real

Academia Francesa de las Ciencias, y el “punto de Poisson” o “Punto de Arago” quedó probado, así como el Principio de Fresnel-Huygens, que expresa el comportamiento de la luz como las ondas que se propagan y distribuyen en un lago al lanzar una piedra, con la misma velocidad, misma frecuencia y misma longitud de onda que el frente de onda del que proceden. La dualidad onda-partícula no se demostraría hasta 1905 con la prueba experimental del efecto fotoeléctrico por parte de Einstein (1905), lo que nos lleva a la siguiente anécdota:

En 1887, Hertz pudo observar que se producía un arco entre dos electrodos conectados a alta tensión, y que éste alcanzaba distancias mayores cuando se iluminaba con luz ultravioleta con respecto de aquel que se producía en la oscuridad. Uno de sus estudiantes, Lenard, continuó su trabajo, estudiando las diferencias entre los gases en cátodos a diferentes presiones y en vacío (Lenard, 1894). Por otra parte, Thomson realizó una serie de trabajos, comprobando la existencia del electrón y sugiriendo al parecer, la posible existencia de otro corpúsculo 1000 veces menor que el descubierto (lo que hoy se denomina quark) en una intuición de que el átomo se encontraba formado por unidades dinámicas, y que al final podría reducirse todo a energía cinética (Thomson, 1897) lo que le conduciría a obtener un Premio Nobel en Física (Thomson, 1906). En esa línea, y replicando algunos de los trabajos llevados a cabo por Thomson, planteó Lenard por su parte otros experimentos, a partir de los cuales pudo poner a prueba algunas de las observaciones (prácticamente casuales) realizadas por Hertz, por ejemplo aquellas emisiones (de electrones) que eran mayores cuando se iluminaban con luz ultravioleta (Lenard, 1902). Sin embargo, su enfoque positivista le condujo a plantear experimentos donde la relación lógica intensidad-efecto de emisión, producía resultados incoherentes o no deseados (incongruencia con la hipótesis y con la lógica positivista). El año anterior al experimento donde finalmente pudo comprobar que era la frecuencia, y no la

intensidad, la que daba lugar a la aparición del efecto, Planck (1901ab) realizó una propuesta algo desesperada (y empirista pese a ser positivista) de la que más que desconfiar renegaría (al ser un cálculo introducido para hacer congruente la teoría con la experimentación respecto a la radiación del cuerpo negro, pero no deseando ni esperando que el artificio matemático fuera se correspondiera con un fundamento físico real al comprobar Einstein que se trataba de un comportamiento cierto y fundamental de la naturaleza, como si estuviera distribuyendo la materia en unidades medidas de forma fundamental, o *quanta* y solo de esta forma, y no de forma continua, pudiera ser emitida o absorbida la radiación).

El mismo año que Lenard obtenía un Nobel por ello, Einstein realizó un experimento que también le llevaría a obtener el Nobel (no lo obtuvo por la relatividad general, sino por la demostración del Efecto Fotoeléctrico). En este experimento, Einstein logró de alguna forma, golpear electrones con “cuantos de luz” (fotones) probando que se incrementaba la emisión de electrones cuando estos absorbían la energía de los fotones, algo que sucedía con el incremento de la frecuencia, pero no de la intensidad de la luz; Lenard había observado que era la frecuencia y no la intensidad de la luz la que producía el efecto (incremento de emisión de electrones), pero el enfoque positivista le llevó a rechazar los resultados, mientras que Einstein lo estudió desde un punto empirista, a partir de una interpretación que resultó correcta, presentando y publicando los resultados del experimento junto con la explicación que consideró correcta (la frecuencia, y no la intensidad, producía el efecto fotoeléctrico observado; la energía con la que los electrones eran emitidos del cátodo iluminado, se incrementaba linealmente con el incremento de la frecuencia de la luz, siendo, en cambio, independiente de la intensidad de iluminación). Planck también obtendría el Premio Nobel en Física, todos en línea con el descubrimiento fundamental y las primeras pruebas de una nueva teoría, la mecánica cuántica, y la dualidad onda-

partícula. Tanto Huygens como Newton tenían razón, pero se iniciaba la crisis en la Física: tanto Einstein como la mecánica cuántica eran empíricamente correctas, pero incompatibles o irreconciliables (ver Deser, Tsao, & Van Nieuwenhuizen, 1974; 't Hooft, 2005, p. 29; 't Hooft & Veltman, 1972; 1974; Nishino & Rajpoot, 2008; von Borzeszkowski, Treder, & Yourgrau, 1979; Weinberg, 1972). Lenard, Planck, e incluso Einstein, adoptaron una posición positivista ante la propia teoría que contribuyeron a descubrir. Sin embargo, si estos eran positivistas, una vez publicado el trabajo de Einstein (1905), Millikan adoptó un enfoque aún más positivista. Tratando de probar errónea la nueva teoría emergente, planteó un experimento donde, la probabilidad de, y confiando en que la probabilidad de, que lo introducido como un cálculo por Planck y las implicaciones (calculables) de lo demostrado por Einstein (1905) coincidieran, eran muy remotas. Pese a lo remotas que resultaban, el título del trabajo de Millikan no fue la comprobación de la inexactitud o prueba de la incorrección de la teoría, sino “A direct Photoelectric determination of Planck's h ”. Cada elemento o materia tenía su propia frecuencia, pero la proporción se mantenía, por lo que uno de los componentes de la fórmula $E=h\cdot\nu$ era constante (h , i.e., la constante de Planck, $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ muy próxima al valor actual). Planck, Einstein, Millikan, 3 Nobeles en Física a partir de un intento desesperado para mantener cierta congruencia entre teoría y experimentación en Física, en concreto el de Millikan tratando de probar como errónea la teoría emergente a partir de los resultados de los dos anteriores.

A continuación, presentaremos dos ejemplos para comparar una misma propuesta desde los distintos enfoques:

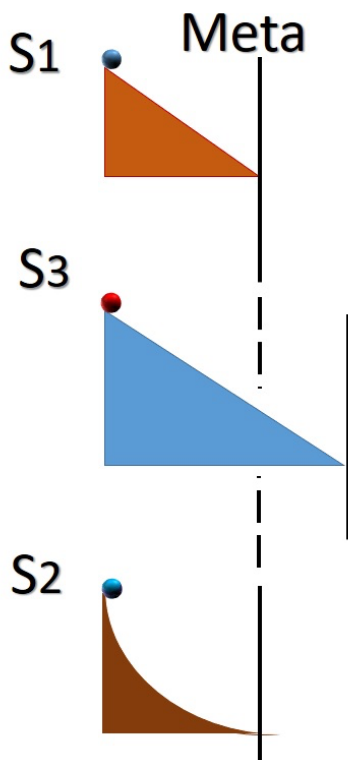
Ejemplo comparación-enfoques 1

Por ejemplo, si uno imagina un coche que se desplaza describiendo un círculo, frente a otro que se desplaza en línea recta, la respuesta positivista a cuál llega antes a un

punto determinado de su recorrido será (al menos la tendencia) a indicar que el que viaja en línea recta (basado en el axioma de la longitud de una recta frente a la longitud de una curva, uno de los axiomas de la geometría euclídea). Así, si se sitúa ahora una esfera lisa (S1) a la misma altura que otras dos (S2 y S3), como se observa en la Figura 1, donde S1 tendrá un recorrido recto con un ángulo de 45° , S2 un recorrido curvado de manera que recorra $\frac{1}{4}$ de círculo (1 cuadrante) y S3 un recorrido con un ángulo mayor, siendo el recorrido recto pero más largo, ¿cuál sería la esfera en llegar antes al plano (superficie plana) al final de su recorrido?

Figura 1

Ejemplo Geométrico 1: "competición entre esferas"



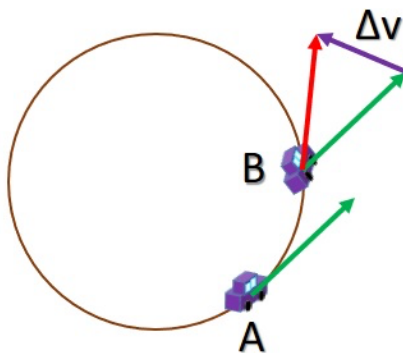
Nota. El espacio se ha mantenido en 2D mientras que las esferas se representan en 3D para evitar confusión con la perspectiva. Respecto a las distancias, mientras que S2 y S1 tienen la misma distancia longitudinal con respecto a la hipotenusa del triángulo rectángulo, la distancia entre S1 y S3 es diferente, siendo mayor para S3. La longitud del recorrido curvo (para S2) evidentemente es mayor que la del recorrido plano (para S1).

Bien, la respuesta puede observarse (y realizarse), e.g. en la Publicación digital C4D4U (02/01/2022) <https://youtu.be/TIopneBToLQ>.

Si uno imagina un coche viajando en un círculo con una velocidad constante, y observamos el recorrido de un punto A a un punto B (cambio de posición en función del tiempo t), para calcular la aceleración uno puede visualizar el cambio en la velocidad como se muestra en la Figura 2, donde la flecha púrpura representa la “aceleración” o cambio en la velocidad (Δv). Ahora, uno puede doblar la velocidad, lo que significa que los vectores (flechas en rojo, especialmente la hipotenusa) se duplicarán también.

Figura 2

Ejemplo Geométrico 1.2. Aceleración y cambio de velocidad



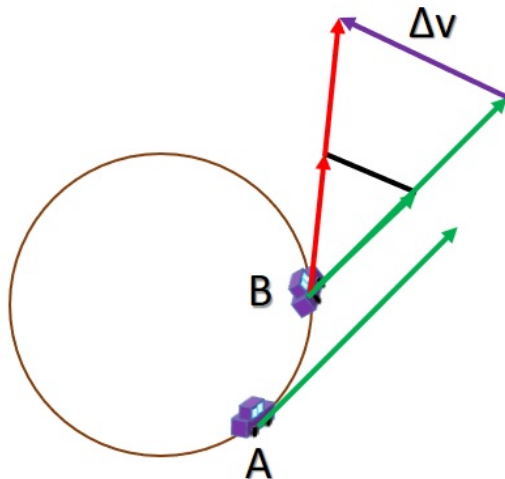
Nota. Se representa un recorrido curvo realizado por un vehículo, entre el punto A y B. En la relatividad general (Einstein, 1915; 1916) los recorridos rectos se curvan.

La velocidad se mantiene, mientras que es el ángulo el que varía, dando como resultado un incremento en velocidad (Δv) como se muestra en la Figura 2, donde la flecha púrpura representa la “aceleración” (supuesta aceleración, pues representa

solamente el cambio en velocidad o Δv , como veremos a continuación), que también afecta, por tanto, al tiempo (t).¹

Figura 3

Ejemplo Geométrico 1.3. "Velocidad duplicada"



Nota. Se representa la Figura 2, donde la velocidad se ha duplicado, y por tanto, se duplica también el incremento de la velocidad (Δv) en el recorrido entre el punto A y el punto B.

Como se puede observar en la Figura 3 podemos comparar el triángulo en la Figura previa, con el nuevo, obteniendo que la flecha púrpura también se habrá duplicado, manteniéndose el ángulo como resultado. Sin embargo, la aceleración no es solo el cambio en la velocidad (v), sino el cambio en la velocidad en el cambio de tiempo. Por lo que si la mente positivista indicara a uno que la aceleración se habría duplicado ($v \rightarrow x2 \therefore a \rightarrow x2$), se debería aún contener un poco la mente. La aceleración (a) al incrementarse para

¹ La resolución para la geometría propuesta, la ofrece Lagrange (1760) de manera simplificada, para una Brachistochrona $L(\vec{q}, \dot{\vec{q}}, t) = KE(\vec{q}, \dot{\vec{q}}, t) - PE(\vec{q}, \dot{\vec{q}}, t)$. $\frac{\partial L}{\partial q_k} - \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_k} \right) = 0$; que termina en $\frac{1}{v_1} \sin \theta_1 = \frac{1}{v_2} \sin \theta_2$ que indica que la Brachistochrona es una cicloide. Lo que se propone en la Figura 1 en realidad es una Tautochrona (Huygens, 1673), pero se aporta el sujeto geométrico completo como elemento para explicar el efecto cuántico de "acción a distancia", a la vez que el relativista. Para el recorrido geométrico de la Figura 1 (Tautochrona), el cálculo del tiempo (t) para un radio dado e.g. $r=2m$ es $\pi \sqrt{2/g} = 1,485s$. I.e., $t = \pi \sqrt{\frac{r}{g}}$ donde r es el radio de la circunferencia que se utilizó para diseñar la cicloide, y g la aceleración gravitatoria.

duplicar la velocidad, reduce al mismo tiempo, al tiempo, valga la redundancia. Por ello,

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$. Así, para este caso $v \rightarrow x2 \therefore a = \frac{2}{\frac{1}{2}} = 2^2$. Del mismo modo que uno puede

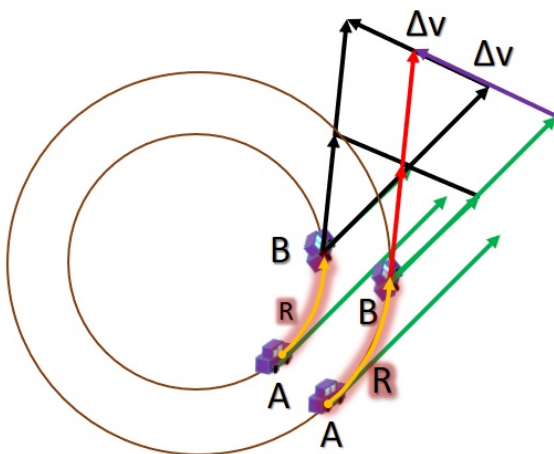
también triplicar la velocidad $\Delta v = 3 \therefore a = \frac{3}{\frac{1}{3}} = 3^2$. Por lo que podemos decir que la

aceleración es proporcional a la velocidad al cuadrado, $a \propto v^2$. □

Ahora, uno puede también duplicar el radio (R) del círculo (Figura 4), ¿qué creería alguien que sucedería con Δv ? ¿Se incrementaría, se reduciría, o se mantendría igual?

Figura 4

Ejemplo Geométrico 1.4. "2R"



Nota. Se representa la Figura 3, pero con el incremento (duplicado) del radio de la circunferencia. En este caso se duplica el recorrido a realizar por el vehículo del punto A al punto B, lo que significa, desde este punto de vista positivista, que la aceleración se reducirá en proporcionalidad $\frac{1}{2}$.

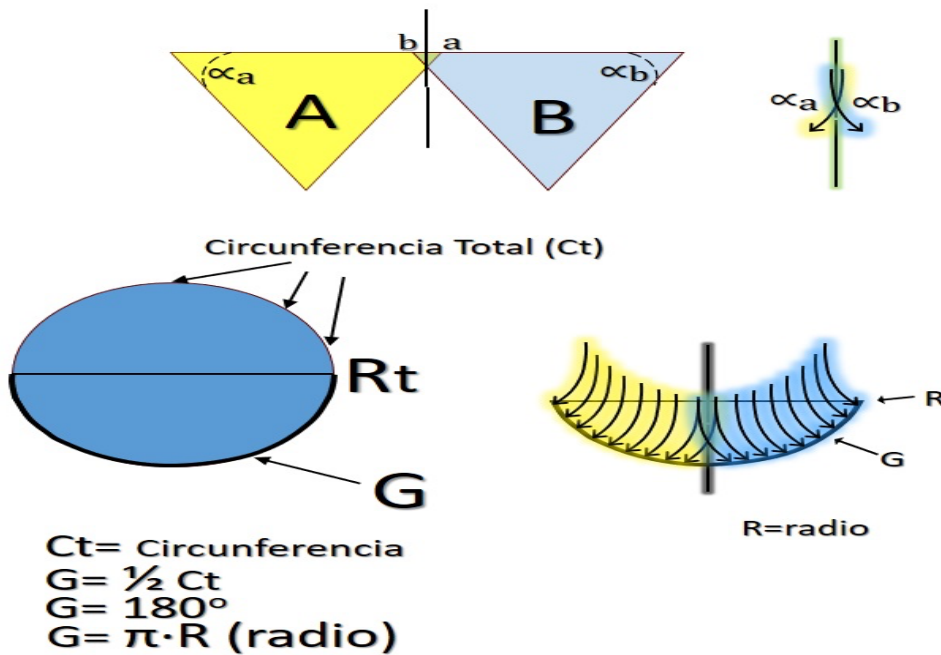
Dado que el ángulo en el cual el coche está viajando es el mismo (se mantiene), el cambio en ambas velocidades (Δv_1 y Δv_2) será el mismo ($\Delta v_1 = \Delta v_2$). En cambio, al duplicar el radio (R), la distancia (arco recorrido) será duplicado también. Por ello, el tiempo (t) para la misma aceleración (a) será el doble ($\Delta t = 2$), lo que significa que, la aceleración ahora será: $\frac{\Delta v}{\Delta t} = a = \frac{1}{2}$. E igualmente, uno puede triplicar el radio (R) en

este nuevo ejemplo, obteniendo que $R \rightarrow 3 \therefore \frac{\Delta v \rightarrow 1}{\Delta t \rightarrow 3}$; y $a \rightarrow \frac{1}{3}$; así, se puede generalizar que $a \propto \frac{1}{R}$. Por lo tanto, podríamos generalizar que $a \propto \frac{v^2}{R}$. □

Bien, atendiendo a ello, en el ejemplo de la Figura 1, resulta ilógico que la esfera “ganadora” sea la S2 en lugar de la S1, y, por ello, ante el enfoque positivista, uno recibiría la respuesta de que ganaría S1, y el experimento (empirista), recordando que la gravedad (g) es una aceleración ($\approx 9,81 \text{ m/s}^2$) difícilmente sería aceptado. Desde el punto de vista empirista, pues, aparte del experimento, y antes de realizarlo, uno podría plantearse que, a diferencia del ejemplo derivado matemáticamente, el círculo se describe hacia una dirección descendente (diremos $-$) con una aceleración gravitatoria de tendencia conservativa. Eso quiere decir que, pese a ser el mismo ángulo cuando se incrementan o se reducen los triángulos, cuando se aplica a ese ejemplo el incremento de velocidad se producirá a lo largo de todo el recorrido, en función de la integral del ángulo (se reduce el triángulo al mínimo, y se describe una curva, como si la naturaleza obedeciera, instantáneamente, la Ley de Snell). De ese modo, en ese primer cuadrante (hasta donde se produce el cambio de tendencia de $-$ a $+$), el empuje que recibe S2, especialmente en el primer tramo o instante, es mucho mayor que S1 y S3 (además que S3 tiene un recorrido mayor que S1, que era la que, a priori, debería “haber ganado”). Es decir, como se puede observar en la Figura 5, el ángulo α se “curva”.

Figura 5

Ejemplo Geométrico 1.5. "Esfera 3D trazando un viaje interactivo hacia las 2D"



Nota. Se representa una explicación al efecto y comportamiento de una esfera en diferentes recorridos, especialmente la brachistochrona, de modo que la aceleración en un campo gravitatorio como el nuestro, es mucho mayor en el origen (y posiblemente para cada punto del recorrido como origen) para una esfera en ese tipo de recorrido cuando el sentido es descendente, acercamiento o en favor de g (-), permitiendo alcanzar la meta antes que la misma esfera en un recorrido plano, a priori más corto, ofreciendo una explicación desde el punto de vista relativista, y también desde la mecánica cuántica, al observar una información que podría viajar desde el destino (y algo más allá) hasta el origen. Ver vídeo <https://youtu.be/Cldop3a43fU> (Publicación digital 3Blue1Brown (Sanderson & Strogatz, 1/04/2016), Levi (2015), y Ley de Snell (Harriot, 1602; ibn Sahl, 984; Snell, 1621; en Kwan, Dudley, & Lantz, 2002, p. 64; Lohne, 1959, p. 117; Wolf, 2002, pp. 8-57; Wolf & Krotzsch, 1995, pp. 14-17).

Dado que el círculo tiene 360° y la geodesia (G) en la Figura 5 es $1/2$ círculo, su recorrido será $180^\circ = \pi R$. Así, la aceleración (a) en ese ejemplo, será la mitad que en la recta (Rt) pero incrementado por π ; $a_A \propto \frac{v^2 \cdot \pi R}{2R}$, al menos en algún punto del instante inicial, por lo que, dado que el recorrido es solo en el primer cuadrante (fase -) lo que incide en mayor medida en la S2 que haría que se equilibraran o incluso “perdiera” frente al recorrido de la recta Rt (diámetro completo), actuó solo en favor durante la caída libre en la experimentación de la representación de la Figura 1. El enfoque quizás

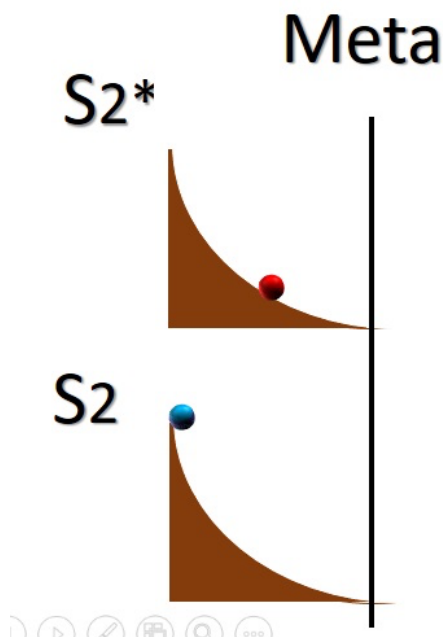
más constructivista, tomaría de la Figura 5 el lugar del cambio entre el cuadrante 1 y 2, donde se produce el cambio de tendencia, y expondría que el ángulo de A (α_A) parte desde B, y “envía” una “señal” backwards, indicando a la esfera S2 que deberá acelerar más al inicio para compensar el cambio de tendencia cuando llegue a la transición entre A y B, geoméricamente los ángulos se “curvan” en tendencia – (reducción) a lo largo del recorrido, y en la interacción con la gravedad, incrementa la aceleración en función de la integral del ángulo del círculo en el ejemplo ordinario o estándar. Técnicamente, el inicio del ángulo medido (y “curvado” final), comienza más allá del recorrido que se ha marcado como “meta” en el ejemplo de la Figura 1 “carrera de esferas” o “competición entre esferas”, pero como la carrera se finaliza un tramo antes, ese tramo se “resta” del recorrido de la esfera S2, mientras las otras tendrán un recorrido estándar y aceleración estándar.

Habría que probar sin rozamiento alguno, pues, aunque infinitesimalmente, el rozamiento en un recorrido con plano recto sea superior –instante a instante- que en el recorrido en un plano curvo, recordando a Euler (1750) sobre la diferencia entre la fricción kinética y la fricción estática, donde indicaba que la fricción kinética debía ser menor que la fricción estática utilizando un objeto descendiendo un plano inclinado, la prueba empírica para comprobar tal intuición podría arrojar algo de luz, y nuevas hipótesis y preguntas. De algún modo, atendiendo a Euler (1750) es probable que la fricción en un plano curvo descendente sea “menos estática” que la de un plano inclinado descendente (y a la inversa cuando se hacen ascendentes o en sentido +). La intuición obvia, como se puede observar en el experimento, y a partir de lo indicado por Euler (1750), es que la caída libre en favor (alineada) con la gravedad g , es la que más aceleración daría lugar, pero sin avance alguno (al tocar el punto donde debería cambiar su orientación, se invertiría y rebotaría o se frenaría, sin avanzar en la dirección deseada),

e introducir una pequeña variación en el primer contacto permitiría aprovechar la aceleración g , existiendo una proporción entre aprovechar el incremento de velocidad proporcionado por g y el avance; reduciendo el ángulo infinitesimalmente a lo largo de todo el recorrido (ver Ley de Snell, 1621), lo hace además eficiente (máxima proporción avance-aprovechar la aceleración g). Eso quiere decir que, de acuerdo a la fórmula, a constancia de los demás factores, para la misma proporción eficiente, el tiempo empleado en llegar sería independiente de la distancia R . De nuevo el enfoque positivista nos diría que no es posible, pues habiendo alcanzado la proporción eficiente, si una esfera $S2^*$ se encuentra a una distancia menor en la geodesia G (esto es, deberá recorrer una menor distancia), que nuestra $S2$ en el experimento inicial, a igualdad de condiciones excepto la distancia a recorrer, $S2$ llegará más tarde. ¿No es así? (Ver Figura 6).

Figura 6

Ejemplo Geométrico 1.6. "Carrera con "¿Ventaja?" $t_{S2} = t_{S2^*}$ "



Nota. En este caso, ante dos esferas en igualdad de condiciones en el recorrido de la brachistocrona, el tiempo (t) en alcanzar la meta es el mismo aunque partan de diferente posición: i.e., es indiferente del recorrido R . La explicación puede darse desde el punto de vista

relativista, como, a partir de lo indicado en la Figura anterior, una señal (información) desde el destino al origen, que viajaría a mayor velocidad que c . Ver vídeo <https://youtu.be/skvnj67YGmw> (Publicación digital VSauce, Stevens, 21/01/2017).

Sin embargo, al probarlo experimentalmente, colocando esferas paralelas a una distancia inferior a la de S_2 , como se puede observar en la Figura 6, el resultado poco intuitivo, no positivista, e interpretable, es que las esferas tardan lo mismo, es decir, alcanzan la meta a la vez, concluyendo que S_2 y S_2^* en la propuesta anterior, tardarían lo mismo, y llegarían al mismo tiempo a la meta. (Ver en el ejemplo, <https://youtu.be/skvnj67YGmw> para 3 esferas). Ni siquiera quien está escribiendo esto cree que la fórmula sea correcta y que el experimento daría ese resultado. Constructivamente, se podría añadir además como hipótesis que uno podría probar, que entre S_1 , S_2 y una $S-2$, el resultado sería: 1º S_2 , 2ª S_1 , y 3ª $S-2$.

En el ejemplo utilizado para comparar la fricción (estática con respecto a la propuesta como “dinámica”), Euler (1750) además indica que “*as in implication of kinetic friction being less than static friction, it is impossible to make an object descend a plane infinitely slowly*” como implicación de la fricción kinética siendo menor que la fricción estática, sería imposible hacer a un objeto descender un plano infinitamente –cada vez– más lentamente (Euler, 1750), lo que podría llevar a uno al siguiente ejemplo del presente trabajo:

Ejemplo comparación-enfoques 2

Como indicábamos, interesantes las observaciones e indicaciones de Euler (1750), que cualquiera de los dos enfoques podría comprobar (empíricamente), tanto el positivista, como el empirista, dirían que la indicación con la que se finalizaba el ejemplo anterior, y aseveración realizada por Euler en 1750, es correcta. Sin embargo, aparte de que se podría decir que en un plano, completamente plano (no inclinado)

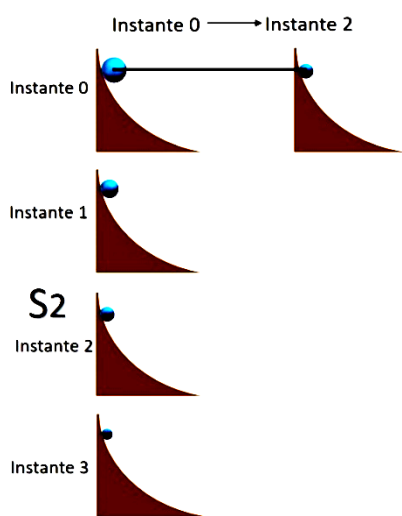
dada la naturaleza de la materia (cuántica, superposición de estados, y vibración continua) en ese plano horizontal un cuerpo esférico por ejemplo, se mantendría “cayendo” a una velocidad, quizás cada vez más reducida, sin detenerse, lo cual se deduce de un error en la afirmación más que de una observación con verdadero valor de carácter científico (sería más bien positivista y no constructivista), ante la afirmación corregida:

como implicación de la fricción kinética siendo menor que la fricción estática, sería imposible hacer a un objeto descender un plano inclinado infinitamente –cada vez– más lentamente;

en ese sentido, cabría realizar la siguiente observación, no obstante, que se detalla en la Figura 7, y que uno/a puede pensar por sí mismo/a antes de continuar con la lectura del presente.

Figura 7

Ejemplo Geométrico 2.1. “La paradoja de Euler-Lagrange o de la Esfera que se aleja”



Nota. En representación de la Figura anterior, se desarrolla para este ejemplo, en relación a la afirmación de Euler (1750). Desde el “Instante 0”, al Instante 2, cualquiera que haya sido ese instante, la posición no ha variado, encontrándose al menos 1 instante intermedio (“Instante 1”) donde la posición era la misma. De igual modo se representa para hasta 4 momentos diferentes, desde el principio “Instante 0”, al último tomado ó “Instante 3”.

Así, si situamos un cuerpo esférico que se reduce a una velocidad proporcional a la caída del plano inclinado en el que se encuentra descendiendo, ese objeto indicado por Euler (1750) estaría cayendo, infinitamente, y a una velocidad cada vez menor, esto es, cada vez más lentamente. El ratio de cambio deberá ser mayor cuanto más alto hayamos colocado la esfera antes de comenzar su reducción, por ejemplo, la reducción deberá ser más rápida en S2 en la Figura 6 que en S2* en la misma figura. (La cuestión de variar o no la posición, ya es otra cuestión relevante, y se debería atender a lo que indicare la mecánica cuántica para distancias cortas).

Conclusiones

Atendiendo a los dos últimos ejemplos presentados donde se pone al límite el enfoque de la Física moderna y el positivista desde el enfoque empirista y constructivista, y una vez realizadas las pruebas empíricas y obtenidos los resultados; probadas las teorías; uno puede adoptar una postura positivista sobre los resultados y las conclusiones, pero eso sería asumir, por un lado, que uno se encuentra en posesión de la verdad absoluta, y, por otro, que los resultados no pueden ser contradichos o probados incorrectos (incluyendo en otros contextos, algo excesivo o positivista, incluso aunque las pruebas arrojaran resultados concluyentes). En ese sentido, sería asumir la existencia de una verdad absoluta, algo en principio poco científico, atendiendo no obstante en lo relativo a ello, a la afirmación aportada en ese respecto (Bache, 2024).² Y es, por tanto, el enfoque positivista especialmente en la apreciación de otros trabajos, lo que puede conducir a un atraso en la ciencia, o a asumir una postura cerrada a otras posibilidades, i.e., limitada (diferente es la autoexigencia que uno se ponga a sí mismo/a, que en ese sentido también debería

² La realidad, la verdad que existe solo existe en el pasado. En el verdadero presente aún no existe la realidad al tiempo que puede existir-coexistir entre las diversas posibilidades entre el infinito y una única posibilidad dual, así como ambas: La verdad absoluta no existe, y esa es la única verdad absoluta. (En Bache, 2024, p. 42, en el trabajo original).

adecuarse a recursos, expectativas y las verdaderas necesidades y requerimientos de la investigación en curso o que se pretende realizar).

De ese modo, no es que los resultados obtenidos por el enfoque positivista sean incorrectos, sino que su postura parte de una mayor generalización, y, por ello, no se aplica a todos los casos, además que, en lo que respecta a la naturaleza, la propia interacción de las leyes de la Física hace que se generen cambios a priori inesperados o no lógicos que contradicen aseveraciones basadas en observaciones o experimentos generalistas, algo que ya se empieza a tener en cuenta, cuando se propone por ejemplo la propia evolución de las leyes de la Física (Balashov, 1992; Dirac, 1938; Hertog, 2023; Smolin, 2013a; 2013b). Resulta interesante en este sentido el trabajo realizado por Hossenfelder & Palmer (2020), donde ponen al límite los “resquicios” dejados por la propuesta de Bell (1976; 1981) y Bell et al. (1985), introduciendo y detallando explícitamente la propuesta del «Superdeterminismo», como una alternativa más allá de las desigualdades de Bell, que prácticamente propone la certeza total ($R^2=1$) de la imposibilidad de realizar mediciones que ofrezcan certeza, lo cual es, al mismo tiempo un enfoque positivista sobre la perspectiva constructivista, que paradójicamente llevaría a afirmar que el trabajo estaría a favor del positivismo y el constructivismo (teniendo un impacto positivo sobre ambos enfoques) simultáneamente, al tiempo que estaría en contra del enfoque empirista en la investigación. No obstante, dadas las conclusiones que realizan, se puede reconducir también a que las conclusiones son en favor del constructivismo y en contra del enfoque positivista y del empírico. Resulta lógico, desde el punto de vista del concepto de campo (cuántico) en Física, y del «Principio de Incertidumbre» (Heisenberg, 1927). También es destacable como conclusión de ese trabajo, que la teoría o propuesta finalmente más correcta, resultaría la denominada “*Fine-Tuning*” (Barbieri, R. & Giudice, 1988; Dicke, 1961; Dirac, 1938; Henderson, 1913; Hoyle, 1983; Tegmark, 1997), con las implicaciones que ello conllevaría.

Existe también una propuesta desde el enfoque puramente constructivista (Smith, Smith, & Verducci, 2018).

El punto de vista o enfoque empirista, es quizás el más valioso para el avance de la ciencia, especialmente en aquellas disciplinas encargadas del estudio de la Física, sus leyes, y la Naturaleza. Sin embargo, pese a que sus interpretaciones y observaciones permiten proponer nuevas hipótesis y supusieron un gran cambio (especialmente en el enfrentamiento con el enfoque más extremo, que paradójicamente exigir el máximo rigor y aplicación de la prueba experimental le lleva a contradecir sus propios postulados y a probar una y otra vez las intuiciones y observaciones o propuestas más ilógicas), puede ser el enfoque constructivista el que permita incluso explicar cuestiones que, ante el enfoque experimental empirista, y más aún ante el positivista, surgen y se suceden y prueban su existencia de manera más que ilógica, muchas veces incluso irracionalmente. No es de extrañar quizá, que el estudio de la complejidad y las interacciones que permite (incluso con el propio ser, objeto, materia, o animal/ser humano) lo haga el enfoque quizás y posiblemente más aplicable y útil en el estudio de los seres humanos y el campo de la Psicología, y la Neuropsicología.

Huelga decir que resulta interesante, tanto por una parte la propuesta de los dilemas implicativos (Botella & Feixas, 1998, p. 87, p. 113, p. 127; Feixas & Saúl, 2004, pp. 70-74; Feixas et al., 2008, p. 244; Fransella, Bell, & Bannister, 2003; Kelly, 1955), como, en el estudio de lo anterior, el empleo de algunas herramientas como Psychlab, quizás también en el estudio de otras áreas más allá de la Psicología, para comprobar teorías y hacer comparaciones que permitan obtener una perspectiva y referencia de sus elementos correctos con respecto a los de otras teorías, y en cierta forma comprobarlas o refutarlas cuando ya se tienen datos y múltiples teorías en un mismo área que, de alguna forma, permitan explorar algunas incongruencias de alguna o entre ellas, o en cierto modo, sus propios “dilemas implicativos”.

Finalmente, en ese sentido, de lo “verdadero” y positivista a lo que pueda interesarle a personalidades con necesidades de logro y orientación a ego (diferenciando entre “necesidad de logro” y “orientación al logro”), incluido en lo concerniente a la programación de la Inteligencia Artificial (IA), el paso es breve, y de lo seguro a lo tiránico el paso también es estrecho, por lo que quizás se debería tender a lo probable, esto es, el empleo de modelos probabilísticos y respuestas basadas en ponderaciones donde las excepciones y lo extraordinario sea también posible, de forma que pueda posibilitar y facilitar la coexistencia entre la IA y el ser humano.

Referencias

- Aaij, R. et al., & LHCb Collaboration. (2022). Test of lepton universality in beauty-quark decays. *Nature Physics*, 18(3), 277-282. <https://doi.org/10.1063/1.3399347>
- Alhazen, H. I. (1021). *Kitab al-Manazir (Tratado de Óptica)*.
- Anderson, C. D. (1933). The Positive Electron. *Phys. Rev.* 43, 491–494. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.43.491>
- Arago, D.F.J. & Fresnel, A. (1819), Mémoire sur l'action que les rayons de lumière polarisée exercent les uns sur les autres. *Ann. de Chim. et de Phys.*, 2(10), 288–305.
- Aspect, A., Clauser, J. F., & Zeilinger, A. (2022). Entangled states – from theory to technology. En *The Nobel Prize in Physics 2022*. Royal Swedish Academy of Science. <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2022/>
- Aspect, A., Dalibard, J., & Roger, G. (1982). Experimental test of Bell's inequalities using time-varying analyzers. *Phys. Rev. Lett.*, 49(25), 1804-1807.
- Bache, M. A. B. (2023). Sobre los orígenes del universo: una comprobación meticulosa desde el punto de vista matemático en la 5ª dimensión. En J. C. Rodríguez Rodríguez (Ed.), *Psicología siglo XXI: una mirada amplia e integradora*. Vol. 3 (pp. 252-308). Dykinson.

- Bache, M. A. B. (2024). Teoría X. Hacia la congruencia interdisciplinar entre universo y realidad(es). En *Psicología, Complejidad y Sistemas. Volumen Especial II Simposio, Redes, Complejidad y Sistemas*, IV CIISEP, AIISEP. Ed. Dykinson.
- Balashov, Y. V. (1992). On the evolution of natural laws. *Br. J. Philos. Sci.*, 43(3), 343-370. <https://doi.org/10.1093/bjps/43.3.343>
- Bandura, A. (1965). Vicarious processes: A case of no-trial learning. *Adv. in Exp. Soc. Psych.*, 2, 1-55. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60102-1](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60102-1)
- Bandura, A. (1971). *Social Learning Theory*. Ed. General Learning Corporation.
- Bannister, D. (1963). The genesis of schizophrenic thought disorder: A serial invalidation hypothesis. *British Journal of Psychiatry*, 109, 680-686.
- Barbieri, R. & Giudice, G. F. (1988). Upper bounds on supersymmetric particle masses. *Nucl. Phys. B.* 306(1), 63–76. <https://doi.org/10.1016%2F0550-3213%2888%2990171-X>
- Becker, G. (1992). "For having extended the domain of microeconomic analysis to a wide range of human behaviour and interaction, including nonmarket behaviour". En *The Nobel Prize in economic sciences 1992*. Royal Swedish Academy of Science. <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/1992/>
- Bell, J. S, Clauser, J. F, Horne, M. A., & Shimony, A. (1985). An exchange on local beables. *Dialectica*, 39, 85-96. <https://doi.org/10.1111/j.1746-8361.1985.tb01249.x>
- Bell, J. S. (1976). The theory of local beables. En *Contribution to 6th Gift Seminar on Theoretical Physics: Quantum Field Theory; Dialectica*, 39(1985), 86-96.
- Bell, J. S. (1981). Bertlmann's socks and the nature of reality. *Journal de Physique Colloques*, 42(C2), 41-62. <http://dx.doi.org/10.1051/jphyscol:1981202>
- Bensimon, D. (2021). *The Unity of Science*. CRC Press.
- Bodnia, E., Isenbaev, V., Colburn, K., Swearngin, J., & Bouwmeester, D. (2024). Conformal cyclic cosmology signatures and anomalies of the CMB sky. *JCAP*, 2024(9), 1-25. <https://doi.org/10.1088/1475-7516/2024/05/009>

- Böhr, N. (1913). On the constitution of atoms and molecules, Part I. *Lond. Edinb. Dubl. Phil. Mag. J. Sci.*, 26(151), 1–24. <https://doi.org/10.1080/14786441308634955>
- Böhr, N. (1935). Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?. *Phys. Rev.*, 48(8), 696-702. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.48.696>
- Böhr, N. (1948). On the notions of causality and complementarity. *Dialectica*, 2(3-4), 312-319. <https://www.jstor.org/stable/42963889>
- Böhr, N. (1949). Discussion with Einstein on epistemological problems in atomic physics. En P. A. Schilpp. (Ed.), *Albert Einstein: philosopher-scientist* (pp. 200-241). The Library of Living Philosophers.
- Botella, L. & Feixas, G. (1998). *Teoría de los constructos personales: Aplicaciones a la práctica psicológica*. Laertes.
- Botella, L. & Gallifa, J. (1995). A constructivist approach to the development of personal epistemic assumptions and worldviews. *Journal of Constructivist Psychology*, 8, 1-18. <https://doi.org/10.1080/10720539508405238>
- Boyle, L., Finn, K., & Turok, N. (2018). CPT-symmetric universe. *Phys. Rev. Lett.*, 121(25), 251301.
- Brain, W. R. (1951). *Mind, Perception and Science*. Blackwell.
- Brans, C. H. (1988). Bell's theorem does not eliminate fully causal hidden variables. *Int. J. of Theor. Phys.*, 27(2), 219–226. <https://doi.org/10.1007%2FBF00670750>
- Bruno, G. (1584a). *De l'infinito universo et mundi*. Ed. J. Charlewood.
- Bruno, G. (1584b). *La cena de le ceneri*. Ed. J. Charlewood.
- Bruno, G. (1584c). *De la causa, principio, et uno*. Ed. J. Charlewood.
- Carlsson, A., Greengard, P., & Kandel, E. (2000). “For their discoveries concerning signal transduction in the nervous system”. En *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 2000*. Royal Swedish Academy of Science. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2000/>

- Clausius, R. (1857). Ueber die Art der Bewegung, welche wir Wärme nennen. *Ann. der Phys.*, 176(3), 353–379. <https://doi.org/10.1002%2Fandp.18571760302>
- Cohen, S. & Levi-Montalcini, R. (1986). "For their discoveries of growth factors". En *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1986*. Royal Swedish Academy of Science. <https://nobelprize.org/prizes/medicine/1986/>
- Comte, A. (1842). *Cours de philosophie positive 1830-1842*. Baillière et fils.
Consultar también Dirac (1975): <https://youtu.be/Ci86Aps7CMo>
- Copérnico, N. (1543). *De revolutionibus orbium coelestium, 1531*. (Opuscula posthuma). Ed. J. Petreium.
- Cori, C. F. & Cori, G. T. (1947). "For their discovery of the course of the catalytic conversion of glycogen". En *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1947*. Royal Swedish Academy of Science. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1947/>
- Crick, F., Watson, J., & Wilkins, M. (1962). Speed read: Deciphering Life's Enigma Code. En *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1962*. Royal Swedish Academy of Science. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1962/speedread/>
- Dale, H. & Loewi, O. (1936). "For their discoveries relating to chemical transmission of nerve impulses". En *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1936*. Royal Swedish Academy of Science. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1936/>
- Darwin, Ch. (1859). *On the origin of species by means of natural selection*. John Murray Ed.
- Davisson, C. & Germer, L. H. (1927). The scattering of electrons by a single crystal of nickel. *Nature*, 119(2998), 558-560. <https://doi.org/10.1038/119558a0>
- de Broglie, L. (1923). Waves and quanta. *Nature*, 112(2815), 540-540.
- de Broglie, L. (1924) *Recherches sur la théorie des quanta*. (Tesis Doctoral), Masson, Paris. <https://doi.org/10.1051/anphys/192510030022>

- Deser, S., Tsao, H. S., & Van Nieuwenhuizen, P. (1974). One-loop divergences of the Einstein-Yang-Mills system. *Physical Review D*, 10(10), 3337.
<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.10.3337>
- Dewan, E. M., Eccles, J. C., Globus, G. G., Gunderson, K., Knapp, P. H., Maxwell, G., ..., & Wimsatt, W. C. (1976). The role of scientific results in theories of mind and brain: A conversation among philosophers and scientists. En G. Globus, G. Maxwell & I. Savodnik (Eds.), *Consciousness and the Brain: A Scientific and Philosophical Inquiry* (pp. 317-328). Plenum Press.
- Dicke, R. H. (1961). Dirac's Cosmology and Mach's Principle. *Nature*, 192(4801), 440-441. <https://doi.org/10.1038/192440a0>
- Dirac, P. A. M. (1933). Theory of electrons and positrons. En *The Nobel Prize in Physics 1933*. Royal Swedish Academy of Science. Disponible en:
<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1933/dirac/lecture/>
- Dirac, P. A. M. (1934). Discussion of the infinite distribution of electrons in the theory of the positron. En *Proc. of the Cambridge Phil. Soc.* 30(2), 150-163. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/S030500410001656X>
- Dirac, P. A. M. (1938). A new basis for cosmology. *Proc. of the Royal Society A. Math. and Phys. Sci.*, 165(921), 199-208. <https://doi.org/10.1098/rspa.1938.0053>
- Eccles, J. C. (1952). Mind and the World. *British Medical Journal*, 1(4763), 856.
- Eccles, J. C. (1958). The physiology of imagination. *Scientific American*, 199(3), 135-149.
- Eccles, J. C. (1982). Animal consciousness and human self-consciousness. *Experientia*, 38(12), 1384-1391. <https://doi.org/10.1007/BF01955747>
- Eccles, J. C. Hodgkin, A., & Huxley, A. (1963). "For their discoveries concerning the ionic mechanisms involved in excitation and inhibition in the peripheral and central portions of the nerve cell membrane". En *The Nobel Prize in*

Physiology or Medicine 1963. Royal Swedish Academy of Science.

<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1963/summary/>

Einstein, A. (1905). Zur elektrodynamik bewegter körper. *Ann. der Phys.*, 322, 891-921.

Einstein, A. (1915). Zür allgemeinen Relativitätstheorie. *Preuss. Akad. Wiss. Berlin, Sitzber*, 47, 778-786.

Einstein, A. (1916). Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie. *Ann. der Phys.*, 49(7), 769–822. <https://doi.org/10.1002/andp.19163540702>

Einstein, A. (1927). Einstein contributions to the 5th Solvay Conference. En Lorentz, H. (Ed.), *Electrons et Photons, 5th Solvay Conference, 24 to 29 October 1927*.

Einstein, A. (1948). Einstein contributions to the 8th Solvay Conference. En Bragg, L. (Ed.). *Les particules élémentaires, 8th Solvay Conference, 27 September to 2 October 1948*.

Einstein, A., Podolsky, B., & Rosen, N. (1935). Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete? *Phys. Rev.*, 47(10), 777-780.

<https://doi.org/10.1103/PhysRev.47.777>

Euler, L. (1736). *Mechanica sive motus scientia analytice exposita. Tomus I Ex typ. Academiae Scientiarum, Petropoli*.

Euler, L. (1750). Sur le frottement des corps solides. *Mémoires de l'académie des sciences de Berlin*, 4, 122-132. <https://scholarlycommons.pacific.edu/euler-works/143>

Eximeno, A. (1796). *Institutiones Philosophicae Et Mathematicae: Volumen II*.
Typographia Regia.

Fals-Borda, O. & Rahman, M. A. (1988). Acción y Conocimiento. Como romper el Monopolio con Investigación Acción Participativa. *Análisis Político*, 5, 46-55.

Feixas, G. & Saúl, L. Á. (2004). The Multi-Center Dilemma Project: An investigation on the role of cognitive conflicts in health. *The Spanish Journal of Psychology*, 7(1), 69-78. <https://doi.org/10.1017/S1138741600004765>

- Feixas, G., Saúl, L. Á., Winter, D., & Watson, S. (2008). Un estudio naturalista sobre el cambio de los conflictos cognitivos durante la psicoterapia. *Apuntes de Psicología*, 26(2), 243-255.
- Feynman, R. P. (1949). Space-time approach to quantum electrodynamics. *Phys. Rev.*, 76(6), 769-789. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.76.769>
- Fleming, A., Chain, E. B., & Florey, H. (1945). "For the discovery of penicillin and its curative effect in various infectious diseases". En *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1945*. Royal Swedish Academy of Science.
<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1945/>
- Franklin, R. E. & Gosling, R. G. (1953). Molecular configuration in sodium thymonucleate. *Nature*, 171(4356), 740-741. <https://dx.doi.org/10.1038%2F171740ao>
- Fransella, F., Bell, R., & Bannister, D. (2003). *A Manual for Repertory Grid Technique*. Wiley & Sons.
- Freire, P. (1982). Creating alternative research methods. Learning to do it by doing it. En B. Hall, A. Gillette, & R. Tandon (Eds.), *Creating Knowledge: A Monopoly: Participatory Research in Development* (pp. 29–37). Society for Participatory Research in Asia.
- Fresnel, A. (1818). Mémoire sur la diffraction de la lumière. En *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de l'Institut de France, 1821-1822(1826)*, 339-475.
- Gadamer, H. G. (1975). *Truth and method*. W. Glen-Doepel (trad.). Ed. John Cumming and Garret Barden. (*Wahrheit und Methode*, 1960).
- Galilei, G. (1610). *Sidereus nuncius magna longeque admirabilia spectacula pandens, suspiciendaque proponens unicuique praesertim vero philosophis*. Ed. Thomas Baglioni.
- Galilei, G. (1613). *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti*. Ed. Giacomo Mascardi & Academia dei Lincei.

- Galilei, G. (1633). *Discorsi e dimostrazioni matematiche, intorno à due nuove scienze*. Ed. Louis Elzevier.
- Gassendi, P. (1644). *Disquisitio metaphysica seu dubitationes et instantiae adversus Renati Cartessi metaphysicam et responsa*. Ed. Iohannem Blaeu.
- Gassendi, P. (1658). *Opera omnia: Syntagma philosophicum, Logica, Physica, Ethica*. Ed. Annison.
- Gibson, J. J. (1966). *The senses considered as perceptual systems*. Houghton Mifflin.
- Gibson, E. (1988). Exploratory behavior in the development of Perceiving, acting, and the acquiring of knowledge. *Annual Review of Psychology*, 39, 1-41.
- Gödel, K. (1931). Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme, I. *Monatsh. Math. Phys.*, 38, 173-198. <https://doi.org/10.1007/BF01700692>
- Gödel, K. (1938). The consistency of the axiom of choice and of the generalized continuum-hypothesis. *P.N.A.S.*, 24(12), 556-557. <https://doi.org/10.1073/pnas.24.12.556>
- Grüne-Yanoff, T. (2016). Interdisciplinary success without integration. *Eur. J. for Phil. of Sci.*, 6, 343-360. <https://doi.org/10.1007/s13194-016-0139-z>
- Guidano, V. F. (1991). *The self in process*. Guilford.
- Hall, B. L. (1975). Participatory research: an approach for change. *Convergence*, 8(2), 24-32.
- Hameroff, S. & Penrose, R. (1996). Orchestrated reduction of quantum coherence in brain microtubules: A model for consciousness. *Math. and Comp. in Sim.*, 40(3-4), 453-480. [https://doi.org/10.1016/0378-4754\(96\)80476-9](https://doi.org/10.1016/0378-4754(96)80476-9)
- Hameroff, S. & Penrose, R. (2014). Consciousness in the universe: A review of the 'Orch OR' theory. *Physics of Life Reviews*, 11(1), 39-78.
- Hamilton, W. R. (1834). *On a general method in dynamics*. Ed. Richard Taylor.
- Harriot, T. (1602). Sine Law. En *letters to Kepler*; y En Lohne, J. (1959). Thomas Harriot (1560-1621), the Tycho Brahe of Optics. *Centaurus*, VI, 113-121.

- Harsanyi, J. C., Nash Jr., J. F., & Selten, R. (1994). "For their pioneering analysis of equilibria in the theory of non-cooperative games". En *The Nobel Prize in economic sciences 1992*. Royal Swedish Academy of Science.
<https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/1994/>
- Hebb, D. O. (1953). On human thought. *Canadian Journal of Psychology*, 7(3), 99-110. <https://doi.org/10.1037/h0083574>
- Hebb, D. O. (1954). The Problem of Consciousness and Introspection. En J. F. Delafresnaye (Ed.), *Brain Mechanisms of Consciousness* (pp. 402-421). Charles C. Thomas.
- Hebb, D. O. (1961). Distinctive features of learning in the higher animal. En J. F. Delafresnaye (Ed.), *Brain mechanisms and learning*. Oxford University Press.
- Heidegger, M. (1927). *Sein und Zeit*. Ed. Max Niemeyer Verlag.
- Heidegger, M. (1988). *Gesamtausgabe, volume 63: Ontologie (Hermeneutik der Faktizität)*. Ed. Käte Bröcker-Oltmanns - Vittorio Klostermann.
- Heisenberg, W. (1927). Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik. *Zeitschrift für Physik*, 43, 172–198.
<http://dx.doi.org/10.1007/BF01397280>
- Henderson, L. J. (1913). *The fitness of the environment: an inquiry into the biological significance of the properties of matter*. Macmillan.
- Hertog, T. (2023). *On the Origin of Time*. Penguin.
- Hertz, H. R. (1887). Ueber einen Einfluss des ultravioletten Lichtes auf die elektrische Entladung. *Annalen der Physik*, 267(8), 983–1000.
<https://doi.org/10.1002%2Fandp.18872670827>
- Hill, A. V. (1912). The heat-production of surviving amphibian muscles, during rest, activity, and rigor. *J. Physiol.*, 44, 466–513.

- Hill, A. V. (1922). The Mechanism of Muscular Contraction. En *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1922*. Royal Swedish Academy of Science.
<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1922/hill/lecture/>
- 't Hooft, G. (2005). The conceptual basis of Quantum Field Theory. Utrecht University Open. <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/22670>
- 't Hooft, G. & Veltman, M. (1972). Regularization and renormalization of gauge fields. *Nuclear Physics B*, 44(1), 189-213. [https://doi.org/10.1016/0550-3213\(72\)90279-9](https://doi.org/10.1016/0550-3213(72)90279-9)
- 't Hooft, G. & Veltman, M. (1974). One-loop divergencies in the theory of gravitation. *Annales de l'institut Henri Poincaré. Section A, Physique Théorique*, 20(1), 69-94.
- Hossenfelder, S. & Palmer, T. (2020). Rethinking Superdeterminism. *Frontiers in Physics*. 8, 139. <https://doi.org/10.3389%2Ffphy.2020.00139>
- Howard. G. (1986). *Dare we develop a human science?*. Academic Publications.
- Hoyle, F. (1983). *The Intelligent Universe*. Michael Joseph Ltd.
- Hoyle, F. & Narlikar, J. V. (1964). A New Theory of Gravitation. *Proc. of the Royal Soc. A*, 282(1389), 191–207. <https://doi.org/10.1098%2Frspa.1964.0227>
- Huygens, Ch. (1673). *Horologium Oscillatorium: Sive de Motu Pendulorum ad Horologia Aptato Demonstrationes Geometricae*. Ed. F. Muguet.
- Huygens, Ch. (1690). *Traité de la Lumière: Où sont expliquées les causes de ce qui luy arrive dans la reflexion & dans la refraction*. Ed. Pierre van der Aa.
- Huygens, Ch. (1703). *De Motu Corporum ex Percussione, 1652-1654*. (Opuscula posthuma). Ed. Cornelium Boutesteyn.
- ibn Sahl, A. (984). *On Burning Instruments*.
- James, W. (1890). *The Principles of Psychology, Vol. I & II*. Ed. Henry Holt and Co.
- James, W. (1912). *Essays in Radical Empiricism*. Longman Green and Co.
- Kahneman, D. (2002). "For having integrated insights from psychological research into economic science, especially concerning human judgment and decision-making under

- uncertainty". En *The Nobel Prize in economic sciences 2002*. Royal Swedish Academy of Science. <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2002/>
- Kahneman, D., Slovic, P., & Tversky, A. (1982). *Judgment under uncertainty: heuristics and biases*. Cambridge University Press.
- Kandel, E. R. (1981). Calcium and the control of synaptic strength by learning. *Nature*, 293(5835), 697–700. <https://doi.org/10.1038/293697a0>
- Kandel, E. R. (2001). The molecular biology of memory storage: a dialogue between genes and synapses. *Science*, 294(5544), 1030-1038.
- Kandel, E. R. (2008). *Psychiatry, psychoanalysis, and the new biology of mind*. American Psychiatric Pub.
- Katz, B., von Euler, U., & Axelrod, J. (1970). "For their discoveries concerning the humoral transmitters in the nerve terminals and the mechanism for their storage, release and inactivation". En *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1970*. Royal Swedish Academy of Science. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1970/>
- Kaufmann, W. (1901). Die magnetische und elektrische Ablenkbarkeit der Bequerelstrahlen und die scheinbare Masse der Elektronen. *Göttinger Nachrichten*, 2, 143–168. <https://eudml.org/doc/58500>
- Kelly, G. (1955). *Personal construct psychology*. Norton.
- Kelly, G. A. (1963). *A theory of personality: The psychology of personal constructs*. W. W. Norton.
- Kepler, J. (1619). *Harmonice Mundi (Harmonices mundi libri V)*. Ed. IIoannes Plancus.
- Kepler, J. (1627). *Tabulae Rudolphinae*. Ed. J.. Saurii, Typis.
- Killeen, P. & Glenberg, A. (2010). Resituating Cognition. *Comparative Cognition & Behavioral Reviews*, 5(6), 59-77. <https://doi.org/10.3819/ccbr.2010.50003>
- Kochen, S. & Specker, E. P. (1967). *J.Math.Mech.* 17(1), 59-87. <https://www.jstor.org/stable/24902153>

- Krebs, H. (1953). "For his discovery of the citric acid cycle". En *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1953*. Royal Swedish Academy of Science.
<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1953/>
- Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions*. University of Chicago Press.
- Kwan, A., Dudley, J., & Lantz, E. (2002). Who really discovered Snell's law?. *Physics World*, 15(4), 64-64. <https://doi.org/10.1088/2058-7058/15/4/44>
- Lagrange, J. L. (1760). *Essai d'une nouvelle méthode pour déterminer les maxima et les minima des formules intégrales indéfinies, Vol. I*. Miscellanea Taurinensia.
- Lagrange, J. L. (1772). *Essai d'une nouvelle méthode pour résoudre le problème des trois corps*. Académie Royale des Sciences.
- Lagrange, J. L. (1788). *Mécanique analytique*. Ed. Mme. Courcier.
- Lakatos, I. & Musgrave, A. (1970). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge University Press.
- Laplace, P. S. (1796). *Exposition du système du monde*. Cercle Social.
- Leibniz, G. W. (1714). *La Monadologie*.
- Lenard, P. (1894). Ueber Kathodenstrahlen in Gasen von atmosphärischem Druck und im äussersten Vacuum. *Annalen der Physik*, 287(2), 225-267.
<https://doi.org/10.1002/andp.18942870202>
- Levi, M. (2015). The quicker solution to the brachistochrone problem. *SIAM News*, 48(6), 25-25.
- Libet, B. (1965). Cortical activation in conscious and unconscious experience. *Persp. in Biol. and Med.*, 9(1), 77-86. <https://doi.org/10.1353/pbm.1965.0023>
- Libet, B. (1985). Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action. *Behav. and Brain Sci.*, 8(4), 529-566.
<https://doi.org/10.1017%2Fs0140525x00044903>

- Lorenz, E. N. (1963). Deterministic Nonperiodic Flow. *J. Atmos. Sci.*, 20(2), 130–141.
[https://doi.org/10.1175/1520-0469\(1963\)020%3C0130:DNF%3E2.o.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0469(1963)020%3C0130:DNF%3E2.o.CO;2)
- Mach, E. (1883). *The science of mechanics* (tr. 1893). Open Court Publishing Co.
- Mahoney, M. J. & Lyddon, W. J. (1988). Recent developments in cognitive approaches to counseling and psychotherapy. *Couns. Psych.*, 16(2), 190-234.
- Margenau, H. (1941). Foundations of the Unity of Science. *Phil. Rev.*, 50(4), 431-439.
- Maturana (1995). *La realidad, ¿objetiva o construida? Vol. 1, Fundamentos biológicos de la realidad*. Anthropos Editorial, ITESO, y Universidad Iberoamericana.
- Maturana, H. R. (1978). *Biology of language: The epistemology of reality*. En G. Miller & E. Lenneberg (Eds.), *Psychology and biology of language and thought: Essays in honor of Eric Lenneberg* (pp. 27-63). Academic Press.
- Maxwell, J. C. (1860a). Illustrations of the dynamical theory of gases, I. On the motions and collisions of perfectly elastic spheres. *Lond. Edinb. Dubl. Phil. Mag. J. Sci.*, 4(19), 19–32 <https://doi.org/10.1080/14786446008642818>
- Maxwell, J. C. (1860b). Illustrations of the dynamical theory of gases, II. *Lond. Edinb. Dubl. Phil. Mag. J. Sci.*, 4(20), 21–37. <https://doi.org/10.1080/14786446008642902>
- McAllister, J. W. (2017). Unification of Theories. En W. H. Newton-Smith (Ed.), *A Companion to the Philosophy of Science* (pp. 537–539). Blackwell.
- McClelland., D. C. (1961). *The Achieving Society*. Free Press.
- McFadden, D. L. (2000). "For his development of theory and methods for analyzing discrete choice". En *The Nobel Prize in economic sciences 2000*. Royal Swedish Academy of Science. <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2000/>
- Meissner, K. A. & Nurowski, P. (2017). Conformal transformations and the beginning of the Universe. *Phys. Rev. D*, 95(8), 084016. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.95.084016>
- Millikan, R. A. (1916). A direct Photoelectric determination of Planck's "h". *Physical Review*, 7(3), 355-388. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.7.355>

- Morin, E. (1982). *Science avec conscience*. Fayard.
- Murray, H. A. (1938). *Explorations in Personality*. Oxford University Press.
- Newton, I. (1687). *Philosophiæ naturalis principia mathematica*. Ed. S. Pepys. Reg. Soc. Press.
- Newton, I. (1704). *Opticks, or, a Treatise of the Reflections, Refractions, Inflections, and Colours of Light*. Ed. Sam Smith & Benj Walford. Royal Society.
- Nishino, H. & Rajpoot, S. (2007). Standard model and SU (5) GUT with local scale invariance and the Weylon. En *AIP Conference Proceedings*, 881(1), 82-93. American Institute of Physics.
- Nohlen, D. (2020). El método comparativo. En Sánchez de la Barquera y Arroyo, H. (Ed.), *Antologías para el estudio y la enseñanza de la ciencia política*, 3 (pp. 41-57). Instituto de Investigaciones Jurídicas, Serie Doctrina Jurídica, núm. 899, UNAM.
- Nurowski, P. (2021). Poincaré–Einstein approach to Penrose’s conformal cyclic cosmology. *Class.Quant.Grav.*, 38(14), 145004. <https://doi.org/10.1088/1361-6382/ac0237>
- Ochoa, S. & Kornberg, A. (1959). "For their discovery of the mechanisms in the biological synthesis of ribonucleic acid and deoxyribonucleic acid". En *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1962*. Royal Swedish Academy of Science.
- Pasteur, L. (1857). Mémoire sur la fermentation alcoolique. *Comptes Rendus Chimie*, 45(6), 1032–1036.
- Pasteur, L. (1880). Sur les maladies virulentes et en particulier sur la maladie appelée vulgairement «choléra des poules». *Recueil de Médecine Vétérinaire*, 57(1), 125-135.
- Pavlov, I. (1904). "In recognition of his work on the physiology of digestion, through which knowledge on vital aspects of the subject has been transformed and enlarged". En *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1904*. Royal Swedish Academy of Science. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1904/>
- Penrose, R. (1965). Gravitational collapse and space-time singularities. *Phys. Rev. Lett.*, 14(3), 57–59. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.14.57>

- Penrose, R. (1996). On Gravity's role in Quantum State Reduction. *Gen. Rel. and Grav.*, 28, 581-600. <https://doi.org/10.1007/BF02105068>
- Penrose, R. (2020). Nobel Prize lecture on physics and chemistry. En R. Penrose, R., Genzel, & A. Ghez, *Black holes and the Milky Way's darkest secret. The Nobel Prize in Physics 2020*. Royal Swedish Academy of Sciences. <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2020/press-release/>
- Penrose, R. (2024). From conformal infinity to equations of motion: conserved quantities in general relativity. *Philos. Trans. Royal Soc. A*, 382(2267), 20230041. <https://doi.org/10.1098/rsta.2023.0041>
- Perrin, J. (1909). Mouvement brownien et réalité moléculaire. *Annales de Chimie et de Physique*, 18, 5–114.
- Piaget, J. (1955). *The construction of reality in the child*. Routledge.
- Piaget, J. (1976). Piaget's Theory. En B. Inhelder, H. H. Chipman, & C. Zwingmann (Eds.). *Piaget and His School*, Springer Study Edition, Springer.
- Piaget, J. (1979). El niño y la construcción del mundo: el proceso de asimilación y acomodación y la construcción de lo real. En P. Juif & J. Leif (Coords.), *Textos de psicología del niño y del adolescente* (pp. 151-153). Narcea.
- Planck, M. (1901a). Ueber das Gesetz der Energieverteilung im Normalspectrum. *Ann. der Phys.*, 309(3), 553–562.
- Planck, M. (1901b). Ueber die Elementarquanta der Materie und der Elektrizität. *Ann. der Phys.*, 309(3), 564-566.
- Planck, M. (1918). The Genesis and Present State of Development of the Quantum Theory. En *The Nobel Prize in Physics 1918*. Royal Swedish Academy of Sciences. <https://nobelprize.org/prizes/physics/1918/planck/lecture/>
- Poincaré, H. (1889). Sur le problème des trois corps et les équations de la dynamique. En *Mémoire couronné du prix de SM le Roi Oscar II*.

- Poincaré, H. (1900). Lorentz-Festschrift. La théorie de Lorentz et le principe de reaction. *Arch. Neerl. Sci. Exactes Nat., Ser. A*, 3(2), 252-278.
- Poisson, S. D. (1818). *Concours: Académie Royale des Sciences de l'Institut de France (1818)*. Académie Royale des Sciences.
- Popper, K. R. & Eccles, J. C. (1977). *The self and its brain*. Springer.
- Popper, K. R. (1972). *Objective knowledge: An evolutionary approach*. Clarendon Press.
- Premack, D. & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind?. *Behav. and Brain Sci.*, 1(4), 515-526. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00076512>
- Rahman, M. A. (1985). The Theory and Practice of Participatory Action Research. En O. Fals-Borda (Ed.), *The Challenge of Social Change* (pp. 107-132). SAGE Publ.
- Ramón y Cajal, S. & Golgi, C. (1906). "In recognition of their work on the structure of the nervous system". En *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1906*. Royal Swedish Academy of Science. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1906/>
- Ramón y Cajal, S. (1888a). Estructura de los centros nerviosos de las aves. *Rev. Trim. Histol. Norm. Patol.*, 1, 1-10.
- Ramón y Cajal, S. (1888b). Sobre las fibras nerviosas de la capa molecular del cerebelo. *Rev. Trim. Histol. Norm. Patol.*, 2, 33-41.
- Ramón y Cajal, S. (1895). Algunas conjeturas sobre el mecanismo anatómico de la asociación ideación y atención. *Rev. de Med. y Cir. Práct.*, 36, 497-508.
- Ramón y Cajal, S. (1896). Las espinas colaterales de las células del cerebro: teñidas por el azul de metileno. *Rev. Trim. Micrográf.*, 1, 123-136.
- Ramón y Cajal, S. (1897). Leyes de la morfología y dinamismo de las células nerviosas. *Rev. Trim. Micrográf.*, 2, 1-28.
- Ramón y Cajal, S. (1898). Estructura del quiasma óptico y teoría general de los entrecruzamientos nerviosos. *Rev. Trim. Micrográf.*, 3, 15-65.

- Ramón y Cajal, S. (1933). ¿Neuronismo o reticularismo ? *Arch. de Neurob.*, Tomo XIII, Madrid. (French translation entitled Les preuves objectives de l'unité anatomique des cellules nerveuses, *Trav. Lab. Rech. Biol.*, T. XXIX.).
- Ramón y Cajal, S. (1934). Die Neuronenlehre und die periterminalen Netze Boeke's. *Arch. f. Psych. u. Nervenk.*, Bd. 102, 322-332. <https://doi.org/10.1007/BF01813814>
- Raskin, J. D. (2008). The Evolution of Constructivism. *Journal of Constructivist Psychology*, 21(1), 1–24. <https://doi.org/10.1080/10720530701734331>
- Rehrmann, Ch. (02/01/2022). Which is faster * Brachistochrone Curve. Em Publicación digital C4D4U. Disponible en: <https://youtu.be/TIopneBToLQ>
- Rotter, J. B. (1954). *Social Learning and Clinical Psychology*. Prentice-Hall.
- Rousseau, J. J. (1750). *Discours sur les sciences et les arts*. Barillot & fils.
- Rousseau, J. J. (1762). *Émile, ou De l'éducation*. Jean Néaulme.
- Ryan, R. M., Kuhl, J., & Deci, E. L. (1997). Nature and autonomy: An organizational view of social and neurobiological aspects of self-regulation in behavior and development. *Development and Psychopathology*, 9(4), 701-728.
- Sanderson, G. & Strogatz, S. (1/04/2016). The Brachistochrone with Steven Strogatz. En Publicación digital 3Blue1Brown. Disponible en: <https://youtu.be/Cldop3a43fU>
- Sanfeliciano, A. (2018). Metacognición: catacterísticas y componentes. *La mente es maravillosa*. Consultado 10/09/2024:
<https://lamenteesmaravillosa.com/metacognicioncatacteristicas-y-componentes/>
- Saúl, L. A., Sanfeliciano, A., Botella, L., Perea, R., & Gonzalez-Puerto, J. A. (2022). Fuzzy Cognitive Maps as a tool for identifying cognitive conflicts that hinder the adoption of healthy habits. *Int. J. of Env. Res. and Public Health*, 19(3), 1411.
<https://doi.org/10.3390/ijerph19031411>

- Schrödinger, E. (1926). An Undulatory Theory of the Mechanics of Atoms and Molecules. *Phys. Rev.*, 28(6), 1049–1070. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.28.1049>
- Schrödinger, E. (1935a). Die gegenwärtige Situation in der Quantenmechanik. *Die Naturwissen-schaften*, 23(48), 807–812.
- Schrödinger, E. (1935b). Discussion of Probability Relations between Separated Systems. *Math. Proc. Cambridge Philos. Soc.*, 31(4), 555–563.
- Sellars, W. (1956). Empiricism and the Philosophy of Mind. En H. Feigl & M. Scriven, (Eds.), *The foundations of science and the concepts of psychology and psychoanalysis, Vol. 1* (pp. 253-329). University of Minnesota Press.
- Sherrington, Ch. S. (1906). *The integrative action of the nervous system*. Oxford University Press.
- Sherrington, Ch. S. (1932). Inhibition as a Coordinative Factor. En *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1932*. Royal Swedish Academy of Science. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1932/sherrington/lecture/>
- Shettleworth, S. (2010). *Cognition evolution and Behavior*. Oxford University Press.
- Simon, H. A. (1962). The architecture of complexity. *Proc. of the American Philos. Soc.*, 106(6), 467-482. <https://www.jstor.org/stable/985254>
- Skinner, B. F. (1948). "Superstition" in the Pigeon. *Journal of Experimental Psychology*, 38(2), 168–172. <https://doi.org/10.1037%2Fh0055873>
- Skłodowska-Curie, M. (1903). “In recognition of the extraordinary services they have rendered by their joint researches on the radiation phenomena discovered by Professor Henri Becquerel. En *The Nobel Prize in Physics 1903*. Royal Swedish Academy of Sciences. <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1903/>
- Skłodowska-Curie, M. (1911). “In recognition of her services to the advancement of chemistry by the discovery of the elements radium and polonium, by the isolation of radium and the study of the nature and compounds of this remarkable element”.

En *The Nobel Prize in Chemistry 1911*. Royal Swedish Academy of Sciences.

<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1911/>

Smelser, N. J. (2013). *Comparative Methods in the Social Sciences*. Quid Pro Books.

Smith, W. S., Smith, J. S., & Verducci, D. (2018). *Eco-Phenomenology: Life, Human Life, Post-Human Life in the Harmony of the Cosmos*. Springer.

Smolin, L. (2013a). The Evolution of the Laws of Physics. En *SETI Institute, SETI Talks, June, 2013*. Accedido el 06/03/2024: <https://www.youtube.com/watch?v=-QJtICy-vE>

Smolin, L. (2013b). *Time reborn: From the crisis in physics to the future of the universe*. HMH.

Snel (Snellius), W. (1621). Law of refraction (Snell's Law). En Willebrord Snell, *Britannica*: <https://www.britannica.com/biography/Willebrord-Snell>; y Snell's Law, *Britannica*: <https://www.britannica.com/science/Snells-law>

Spekkens, R. W. (2007). In defense of the epistemic view of quantum states: a toy theory. *Phys. Rev. A*, 75(3), 032110. <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.75.032110>
arxiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.quant-ph/0401052>

Sperry, R. W. (1945). Restoration of vision after crossing of optic nerves and after contralateral transplantation of eye. *Journal of Neurophysiology*, 8(1), 15-28.

Sperry, R. W. (1952). Neurology and the mind-brain problem. *American Scientist*, 40(2), 291-312. <https://www.jstor.org/stable/27826433>

Sperry, R. W. (1961). Cerebral Organization and Behavior: The split brain behaves in many respects like two separate brains, providing new research possibilities. *Science*, 133(3466), 1749-1757. <https://doi.org/10.1126/science.133.3466.1749>

Sperry, R. W. (1968). Hemisphere disconnection and unity in conscious awareness. *American Psychologist*, 23(10), 723-733. <https://doi.org/10.1037/h0026839>

Sperry, R. W. (1969a). A modified concept of consciousness. *Psychological Review*, 76(6), 532-536. <https://doi.org/10.1037/h0028156>

- Sperry, R. W. (1969b) Toward a theory of mind. *P.N.A.S.* 63, 230-231.
- Sperry, R. W. (1981). Some Effects of Disconnecting the Cerebral Hemispheres. En *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1981*. Royal Swedish Academy of Science. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1981/sperry/lecture/>
- Stevens, M. D. (21/01/2017). The Brachistochrone. En Publicación digital VSauce with Adam Savage. Disponible en: <https://youtu.be/skvnj67YGmw>
- Tahko, T. E. (2021). *Unity of Science*. Cambridge University Press.
- Tahko, T. E., Kimpton-Nye, S., Friend, T., Morgan, W., Bellazzi, F., Chilton-Knight, E. (2023). *The Metaphysical Unity of Science*. ERC UE Project. Grant agreement ID: 771509. <https://doi.org/10.3030/771509>
- Tegmark, M. (1997). On the dimensionality of spacetime. *Classical and Quantum Gravity*, 14(4), L69–L75. <https://doi.org/10.1088/0264-9381/14/4/002>
- Thomson, J. J. (1883). Treatise on the motion of vortex rings. (Tesis Doctoral). University of Cambridge.
- Thomson, J. J. (1897). Cathode rays. *Lond. Edinb. Dubl. Phil. Mag. J. Sci*, 44(269), 293-316.
- Thomson, J. J. (1906). Carriers of Negative Electricity. En *The Nobel Prize in Physics 1906*. Royal Swedish Academy of Science. <https://nobelprize.org/prizes/physics/1906/thomson/lecture/>
- Tod, P. (2024). Conformal methods in mathematical cosmology. *Phil. Trans. R. Soc. A*, 382, 20230043. <https://doi.org/10.1098/rsta.2023.0043>
- Tschudi, F. (1977). Loaded and honest questions: A construct theory view of symptoms and therapy. En D. Bannister (Ed.), *New perspectives in personal construct theory* (pp. 321-350). Academic Press.
- Vasco, A. B. (1994). Correlates of constructivism among portuguese therapists. *J. of Constr. Psychol.*, 7, 1-16. <https://doi.org/10.1080/10720539408405084>

- Viney, L. (1986). *The development and evaluation of short-term psychotherapy programmes for the elderly: report to the Australian Institute of Health*. University of Wollongong.
- Voltaire, M. F. A. (1738). *Éléments de la philosophie de Newton*. Ed. Etienne Ledet.
- Voltaire, M. F. A. (1763). *Traité sur la tolérance*. Frères Cramer.
- von Borzeszkowski, H. H., Treder, H. J., & Yourgrau, W. (1979). On singularities in electrodynamics and gravitational theory. *Astronomische Nachrichten*, 300(2), 57-62. <https://doi.org/10.1002/asna.19793000202>
- Voss, U., Holzmann, R., Hobson, A., Paulus, W., Koppehele-Gossel, J., Klimke, A., & Nitsche, M. A. (2014). Induction of self awareness in dreams through frontal low current stimulation of gamma activity. *Nature Neuroscience*, 17(6), 810-812.
- Watson, J. B. (1913). Psychology as the behaviorist views it. *Psychological Review*, 20(2), 158-177. <https://doi.org/10.1037/h0074428>
- Weinberg, S. (1972). *Gravitation and cosmology*. Ed. John Wiley.
- Wheeler, J. A. (1978). The “Past” and the “Delayed-Choice” double-slit experiment. En A. R. Marlow (Ed.), *Mathematical foundations of quantum theory* (pp. 9-48). Academic Press.
- White, R. (1959). Motivation reconsidered: the concept of competence. *Psychol. Rev.*, 66, 297-333. <https://doi.org/10.1037/h0040934>
- Whiten, A. & Byrne, R. W. (1988). Tactical deception in primates. *Behav. and Brain Sci.*, 11(2), 233-244. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00049682>
- Wigner, E. P. (1960). The unreasonable effectiveness of mathematics in the natural sciences. *Comm. in Pure App. Math.*, 13(1), 1-14. <https://doi.org/10.1002/cpa.3160130102>
- Wilkins, M. H. F., Stokes, A. R., & Wilson, H. R. (1953). Molecular structure of deoxyntose nucleic acids. *Nature*, 171(4356), 738-740. <https://dx.doi.org/10.1038%2F171738a0>

- Windt, J. M. & Voss, U. (2018). Spontaneous thought, insight, and control in lucid dreams. En C. R. K. Fox & K. Christoff (Eds.), *The Oxford handbook of spontaneous thought: Mind-wandering, creativity, and dreaming* (pp. 385-410). Oxford University Press.
- Wolf, K. B. (2004). *Geometric Optics on Phase Space*. Springer-Verlag
- Wolf, K. B., & Krotzsch, G. (1995). Geometry and dynamics in refracting systems. *Europ. J. of Phys.*, 16(1), 14-20. <https://doi.org/10.1088/0143-0807/16/1/003>
- Young, T. (1804). The Bakerian Lecture. Experiments and calculations relative to physical optics. *Philos. Trans. R. Soc. Lond.*, 94, 1–16. <https://doi.org/10.1098/rstl.1804.0001>
- Zeilinger, A. (1986). Testing Bell's inequalities with periodic switching. *Phys. Lett. A*, 118(1), 1-2. [https://doi.org/10.1016/0375-9601\(86\)90520-7](https://doi.org/10.1016/0375-9601(86)90520-7)

LA TEORÍA DE LA MENTE, UN CONCEPTO EN DIVERGENCIA

Bache, M.A.B.

Universidad de Sevilla, y AASP.

Introducción

La Teoría de la Mente (ToM) es un concepto que aún a día de hoy genera nuevas líneas y es fuente de investigaciones en diversos campos (Pérez-Vigil et al., 2021). Sin embargo, cuando se habla de la ToM, frecuentemente se adjudica a Baron-Cohen (1991) en la referencia (Cursos del Profesorado de Canarias, 2021) o a otros trabajos recientes (Drost, Postma, & Oudman, 2019; Ho et al., 2018; Pérez-Vigil et al., 2021; Sun et al., 2022) sin tener en cuenta que existe una gran variedad de trabajos previos que ya lo utilizaban incluso antes de la década de los '90, y que habría que diferenciar entre la teoría de la mente, como teoría general que trataba de explicar qué era la «mente» y la «consciencia», con respecto de lo que se aprecia actualmente como ToM.

Por un lado, podemos encontrar trabajos como los de Descartes (1633; 1641), Baldwin (1903), Patrick (1922), o Harvey (1939) que buscaban dilucidar en qué consistía la mente, o sus mecanismos entendiéndolo como un elemento que formaba parte del cuerpo humano y naturaleza humana, tratando de situar ese elemento en alguna parte anatómica.

Por el otro lado, tenemos el concepto de ToM, que surge como una cualidad o capacidad del ser humano, o atribuida a los seres humanos a partir de cierta edad (Bretherton & Beeghly, 1982), aunque podrían encontrarse trabajos que plantean la disposición conductual o aprecian conductas propias de una ToM en estado primitivo en primates (Cummins, 2015; Premack & Woodruff, 1978; Sapolsky, 2012; Whiten & Byrne, 1988).

De ese modo, la ToM fue definida como “saber que uno sabe y, por comunicación lingüística autentificar que otros seres humanos comparten esa experiencia, siendo una identificación recíproca (cfr. Eccles: 1982, p. 1388; cf. Hebb: 1949; Eccles, 1952), o “la capacidad de atribuir creencias, sentimientos, deseos e intenciones al propio ser (uno o una mismo/a) y a otros/as” (fundamentalmente personas, posiblemente otros seres, sin que necesariamente sea así) (cfr. Premack & Woodruff: 1978, p. 515), y se relaciona con la función de ambos hemisferios cerebrales, al haberse demostrado una función visuoespacial relacionada con la apreciación de emociones de otras personas, y caras normalmente o principalmente cuando mostraban emociones negativas (Kimura et al., 2004; Noesselt et al., 2005; Pichon et al., 2008); la prosodia en el sentido del lenguaje corporal (Pichon et al., 2008) y también del

lenguaje verbal en relación con la entonación, prosodia emocional (Beaucousin et al., 2007; Belin et al., 2011; Grandjean, 2021; Kreitewolf, Friederici, & von Kriegstein, 2014; Murayama et al., 2015; Ryan, Kuhl, & Deci, 1997; Wildgruber, 2006); y la captación de mensajes no literales sin tener en cuenta su emisor, en sentido de rangos o jerarquías y posiciones de autoridad (Kreitewolf et al., 2014; Ryan et al., 1997); en el hemisferio derecho. Y una función especializada, por otro lado, en el lenguaje y sentido semántico y literal del lenguaje verbal (Beaucousin et al., 2007; Belin et al., 2011; Grandjean, 2021; Wildgruber, 2006), así como la posibilidad de aparecer una conducta defensiva en personas de dominancia hemisférica cerebral izquierda, cuando su corteza prefrontal (izquierda) se veía afectada de modo que aparecía una disrupción (Kline, Allen, & Schwartz, 1998; Tomarken & Davidson, 1994), independientemente del género (Kline et al., 1998), en el hemisferio izquierdo. Esta disrupción se apreciaba como y que normalmente estaba atribuida al hemisferio derecho (Goldberg et al., 2015; Hecht, 2010; Kimura et al., 2004; Morris et al., 1999; Murayama et al., 2015; Ryan et al., 1997) y a la corteza prefrontal derecha exclusivamente (Lam, Huang, & Gao, 2021; Hecht, 2010; Murayama et al., 2015; Ryan et al., 1997), pero también debemos observar que muchas veces se olvida el aprendizaje vicario (Bandura, 1965), y el aprendizaje social (Bandura, 1971; 1977; 2002; Rotter, 1954) y los resultados de la propia interacción, en Física, Neurociencia y Psicología (Bache, 2024). Por tanto, se podría afirmar que, en ese sentido, la función que cumplen ambos hemisferios cerebrales se interrelacionan para analizar, de manera especializada y diferenciada en un inicio, pero conjunta al integrarse (Grandjean, 2021; Hagoort et al., 2004), generando lo que se ha denominado pensamiento complejo (Morin, 1977; 1982), dando lugar a la cualidad que se conoce como ToM, o, al menos, una base de información en la que sustentar el ¿qué? (motiva) y el surgir del ¿cómo? (¿cómo procedo? ¿qué debería o podría hacer para emitir una respuesta o conducta que lleve a una solución o permita evitar un resultado, producir un resultado alternativo, o generar el resultado deseado aunque no fuera necesariamente el beneficioso o más beneficioso para quién realice el procesamiento y respuesta en base a la ToM?).

En ese sentido, basaremos nuestro estudio en los resultados obtenidos por Potter & Levy (1969) y los posteriormente reportados por Potter (1975) y de esos mismos trabajos por Carr & Bacharach (1975).

En el trabajo de Potter & Levy (1969), 32 sujetos fueron estudiados para establecer un mínimo temporal para el procesamiento de la información visual y el

funcionamiento de los procesos en relación a percepción y memoria ante la presentación de estímulos rápidos (en diferentes tiempos, 333ms, 250ms, 167ms, y 125ms), y la emisión de una respuesta (identificación de una imagen). En este trabajo de 1969, Potter & Levy (1969), también reportados por Carr & Bacharach (1975, p. 285), realizaron una corrección para eliminar las respuestas en las que los sujetos respondieron por adivinanza (“*guessing*”), mientras que en el trabajo de Potter (1975) se aportan los resultados de 24 de los sujetos, sin eliminar estos resultados ni realizar el filtrado por eliminación de esas respuestas (Potter, 1975).

Poniendo en contraposición ambos resultados, a partir de las Figuras 1 y 2, podemos observar (Figura 3) que existe una diferencia, la cual podemos considerar ese intento de adivinar, anticiparse o lo que vulgarmente se conocería como “hacer trampas” en este experimento de Potter & Levy (1969), pero que se puede encontrar relación con la puesta en práctica de la ToM, ante estímulos de muy corta duración o presentación, y, con ello, nos permite deducir, por una parte, que la ToM tiene un límite temporal, poniendo en funcionamiento de manera integrada ambos hemisferios (y posiblemente, o se plantea potencial, y principalmente la corteza prefrontal y orbitofrontal de ambos hemisferios; Manes et al, 2002; Kimura et al., 2004; Zacks et al., 2007), e inferir la existencia de ese límite temporal, que estimamos en torno a los 34,5858ms (Figuras 3 y 4, Tablas 4 y 5).

Lo interesante de estas estimaciones es que plantearía un límite a partir del cual no se podría decidir o responder de manera consciente, y se plantea por tanto una limitación y contradicción a la hipótesis del *Fine Tuning* (Gibson, 1966; Mace, 1977; Turvey, 1974; Pacherie & Mylopoulos, 2020, pp. 9-14) en el procesamiento perceptual y la toma de decisiones rápidas en T_0 (independiente del tiempo) ante y al procesar, las primitivas de información del entorno y del propio sistema (Gibson, 1966, pp. 260-265; García Bautista, Bache, & Ries, 2023), y que se ha hipotetizado como posible en sistemas híbridos que podrían utilizar el procesamiento únicamente del hemisferio derecho en ciertos momentos para anteponerse al resultado o resultados del sistema al completo en el que se encuentran inmersos (García Bautista, Bache, & Ries, 2023); o en sistemas independientes denominados JI, cuyo funcionamiento sería similar al anterior solo que de manera continuada y estable se encontrarían en ese procesamiento independiente del tiempo (T_0) y del sistema, debido a la dominancia o lateralización cruzada pero dominancia hemisférica o lateralización hemisférica cerebral del hemisferio derecho (García Bautista, Bache, & Ries, 2023), en una forma similar o

análoga al demonio de Laplace o el «*génie de Laplace*» (1814) pero de forma local (Brans, 1988; Hossenfelder & Palmer, 2021; Larsson, 2014; 't Hooft, 2013). En Carmona et al. (2024), por ejemplo, ya realizan una clasificación en participantes con una elevada capacidad de memoria de trabajo visuo-espacial (WMC) y una menor WMC, relacionados con la asociación mental espacio-tiempo de conceptos temporales. Una de las cosas interesantes observadas por Carmona et al. (2024) fue que quienes tenían una elevada WMC no seguían la misma forma esquemática o patrón para establecer una organización temporal del espacio a la hora de rendir, observada de manera natural y fundamentada en la procedencia natural de la luz ontogenéticamente, por Gibson (1966), de izquierda-pasado, derecha-futuro. El objetivo de este interesante trabajo era investigar si la asociación mental espacio-tiempo de conceptos temporales podían ser modulados por la disponibilidad de recursos cognitivos (carga de trabajo, i.e. limitación mediante variables independientes introducidas con la finalidad de limitar o provocar que por el contrario hubiera participantes capaces de superar, evitar o inhibir y no les afectara dicha limitación), así como explorar, si esta asociación podría ser un proceso automático. Pacherie & Mylopoulos (2020, pp. 5-14) destacan la existencia de un modelo de procesamiento jerárquico, un modelo de procesamiento heterojerárquico, o *fine-grained*, pero aún basado en procesamiento y recursos cognitivos, y un modelo automático en interacción con el anterior, pero más en línea con la hipótesis del *fine-tuning*, para explicar y diferenciar la complejidad y capacidad o habilidad y destreza de deportistas expertos, campeones destacados y virtuosos, y de deportistas amateurs (llegando a diferenciar entre los modelos internos o de representación interna simple y los modelos que aportan predicción sobre el resultado de acciones potencialmente probabilísticas). En 2012 se planteó la imposibilidad de la existencia del Demonio de Laplace partiendo del postulado de que el Demonio de Laplace no podía predecir su propia memoria futura (Reznikoff; 2012), sin embargo un sistema como JI de manera local no requeriría recurrir a la memoria futura (el propio contexto o el modelo experimental se lo impediría) y quizás ni siquiera a la memoria (igualmente el contexto y el modelo experimental podría impedirlo completamente) e incluso sí podría ser capaz de predecir su memoria futura localmente de acuerdo a las ecuaciones de Schrödinger (1926) y el planteamiento del significado del número i en relación con el ser humano y la no-linealidad en la percepción y el procesamiento del tiempo (Bache, 2023, pp. 292-293, p. 300; Klein, Loftus, & Kihlstrom, 2002; Schacter & Addis, 2009; Schacter, Addis, & Buckner, 2007). Es una disyuntiva que aún

queda pendiente entre las ciencias de la complejidad (Anderson, 1972; Barabási, 2002; Holland, 1975; Moore, 1993; Morin, 1992; Simon, 1962; Watts & Strogatz, 1998), las teorías del caos (Gleick, 1987; Lorenz, 1963; Poincaré, 1890) y la aplicación de modelos retrocausales (Hossenfelder & Palmer, 2020; Shen, 2014; 2019) como la aplicación de un potencial para realizar los cálculos más allá de la dinámica de Newton (MOND: Milgrom, 1983; 2023) y los intentos de describir y también predecir mediante la mecánica estadística con coeficientes de difusión, la distribución media de las colisiones y sus efectos partiendo de la base de la simetría del espacio, y la asunción de que el medio es continuo (Einstein, 1905; 1956; Perrin, 1908; von Smoluchowski, 1906ab).

No obstante, a pesar de la posibilidad que la existencia de tal limitación observada en función de la inferencia matemática y deducciones planteadas permite abstraer, del mismo modo, y en base a las observaciones realizadas por Gödel (1931) y Wigner (1959; 1990), acerca de la “eficiente efectividad de las matemáticas” y la “incompletitud de las matemáticas”, que recientemente ha sido recordada por Penrose (2020; 2022) respecto a la ciencia en la que es experto (matemáticas) y en la cual aplica sus conocimientos (física), para llamar la atención acerca de las propias limitaciones del “método” ante las observaciones del mundo natural y los procesos y elementos que se estudian y presentan, debido a las restricciones axiomáticas de la propia ciencia empleada para estudiar las observaciones que ya se habían presentado; y las propuestas realizadas en el campo de la física por de Broglie (1923; 1924) y la percepción y la consciencia con la teoría de *Fine Tuning* (Gibson, 1966; Mace, 1977; Turvey, 1974), también conocida como conocimiento tácito (Carr & Bacharach, 1975; Turvey, 1974) o resonancia (de Broglie, 1923; 1924; Carr & Bacharach, 1975; Gibson, 1963; 1966), planteamos la hipótesis de que algunos sujetos o personas podrían, efectivamente, responder de manera acertada por debajo del tiempo planteado e inferido como límite, superando por tanto a la ToM. Es decir, se plantea que, o bien los sujetos pueden distribuirse en dos categorías, una por encima del tiempo establecido como límite (a partir del cual los sujetos estarían empleando la ToM para responder a estímulos que deberían haber sido percibidos y procesados), junto con otra categoría en la cual, los sujetos, se distribuirían en una sucesión según su capacidad de percibir, procesar y responder, partiendo de un tiempo de 34,5858ms, sin utilizar la ToM; o, por otra parte, tendríamos esa misma distribución de sujetos que no utilizaban la ToM, respondiendo por encima del tiempo límite inferido (de 34,5858ms), respuestas de algunos sujetos que responderían por debajo de ese límite por intentar adivinar,

utilizando la ToM por tanto, y una última categoría en la que algunos sujetos podrían ser capaces de responder por debajo de ese límite, pero sin utilizar la ToM y obtener, no obstante, un cierto porcentaje de acierto ante la presentación de estímulos, visuales en este caso, por debajo de ese tiempo límite de procesamiento (Hick, 1949; Keele & Posner, 1968; Christina, 1970), e incluso del límite inferido de 34,5858ms, cercanos a 0ms, o en T_0 .

La diferenciación entre teoría de la mente y ToM

Por último, y terminando de diferenciar el concepto, revisando los trabajos previos al que frecuentemente se reclama como proveedor de la ToM, y luego revisando trabajos desde 1900 y por debajo en los alrededores de ese año, hacia arriba hasta el trabajo encontrado como posible primero en diferenciar entre la teoría de la mente general y la ToM como cualidad o capacidad (Eccles, 1952), se observaron diversos trabajos, algunos, como Taine (1870), que curiosamente trata sobre la inteligencia y la estrategia en batalla, pero lo hace a través de la figura de Napoleón, poniendo en relación el juego de la estrategia entre mentes; Boyce-Gibson (1902; 1905), donde, aunque desde un punto de vista religioso, plantea la metafísica del concepto de mente, y realiza una defensa de la autonomía metafísica de la personalidad frente a los adversarios y oponentes (demás), explorando desde una perspectiva teológica la ética del propio ser, más allá y en contra del naturalismo que proponía la personalidad como el mero resultado del mecanismo de la naturaleza; y la obra de Dewey (1893; 1918; 1928), que aparecen como precursores o fueron referenciados posteriormente como proveedores de ciertas ideas o matices en esa línea, que se pueden considerar precursores. Y, por otro lado, como indicábamos anteriormente, el primer proveedor de una distinción, en el trabajo de Eccles (1952), que basándose en la referencia e información aportada por Hebb (1949) y probablemente estimulado y motivado por la obra de Brain (1951), comenzaba a dilucidar la posibilidad de la existencia de un comportamiento propio derivado y mediado de procesos imaginativos, y a partir de la atribución de esta misma cualidad al resto de personas, lo cual aparecería descrito (el proceso imaginativo) con mayor precisión y extensión en su trabajo de 1958 (Eccles, 1958) e implícitamente indicaba que la capacidad de imaginar y generar pensamientos sobre experiencias propias y de los y las demás, de uno y una misma, se encontraba también en las demás personas

(cf. Eccles: 1958, p. 144), teniendo en cuenta que la propuesta de Eccles estaba fundamentada en los trabajos de Sherrington, los realizados conjuntamente, y los propios principalmente sobre fisiología. Mientras tanto, Hebb ya había comenzado a orientar la preocupación y focalizar la investigación en su campo en ese sentido (Hebb, 1953), apareciendo, no obstante, el término y concepto con ese nombre, haciendo referencia al concepto y cualidad específicas en Hebb (1959), estableciendo una línea que no discutía si la mente se encontraba en el cerebro o no, sino que asumió que así era y se orientaron a probarlo. Para establecer y unir la ideación mental y la ToM como una capacidad (considerando el aspecto de reciprocidad) lo primero que se necesitaba era definir un proceso interno (imaginación), la posibilidad de transferir ideas y creencias, a través de un medio, la comunicación (que no necesitaba prueba), y establecer de alguna forma que la comunicación entre personas la circunstancia de que la otra tenía ToM, no fuera o pudiera ser considerado una creencia, argucia o mentira por parte de la otra persona, mediante la localización, en este caso, en un lugar o *loci* que todas las personas compartieran y tuvieran en común (el cerebro en este caso, entrando en juego los trabajos de Eccles, y también los propios de Hebb sobre aprendizaje, pensamiento y conducta). Se hace referencia al término *loci* en general, al ser una época marcada por el holismo, tras rechazarse las ideas de la frenología de Gall (1798) y Flourens (1846) del s. XVIII-XIX y decaer el locacionismo en pro de un enfoque de interacción con los trabajos de Sperry (1961; 1962; 1968; 1969) y Hess (1949), y en todo caso la atribución de funciones por áreas con los trabajos de Brodmann (1909), Broca (1861) y Wernicke (1874). En la actualidad la ToM se plantea asociada a la corteza orbitofrontal (Abu-Akel & Shamay-Tsoory, 2011; Baron-Cohen et al., 1994; Völlm et al., 2006) y prefrontal (Frith & Frith, 2006; Kalpouzos et al., 2009; Mukerji et al., 2019; Schurz et al., 2014; Terribilli et al., 2011), en relación con las áreas temporal o unión temporoparietal bilateral, precuneus (corteza prefrontal) y sulcus temporal superior derecho (Mukerji et al., 2019; Schurz et al., 2014), pero con una estructura distribuida y enlazada (enfoque de red, sistema e interacción: Domínguez et al., 2019; Mukerji et al., 2019; Schurz et al., 2014; Sperry, 1969) existiendo una ToM afectiva y otra ejecutiva (Gallagher & Frith, 2003; Mukerji et al., 2019; Yeh et al., 2016), aunque, el procesamiento del razonamiento ToM afectivo es independiente de las funciones ToM ejecutivas (Yeh et

al, 2016, p. 342)³, y pudiendo considerarse distribuida o integrada por todo el circuito en su relación con la consciencia (Hameroff & Penrose, 1996; 2014; Sperry, 1969) y su unidad considerada más ínfima (Hameroff & Penrose, 2014). Aportamos la siguiente tabla (Tabla 1) donde se puede observar las distintas estructuras (de ambas ToM ejecutiva y afectiva) que han sido asociadas a ToM, y las áreas de Brodmann correspondientes, y al final aportamos una figura (Fig. 5) que permite observar la distribución ToM-Consciencia con el concepto físico espaciotemporal de «realidades» (Bache, 2024), que el cerebro trata de hacer discreto, pese a que salvo los sujetos propuestos como JI, el resto (y prácticamente todo el tiempo o toda su vida) solo podrían acceder al pasado o “realidad”.

Tabla 1

Áreas cerebrales asociadas a ToM general (gToM) y correspondencia con Brodmann.

<i>Región cerebral asociada a gToM</i>	<i>Áreas de Brodmann</i>
Corteza Orbitofrontal (OFC)	11/12/47
Corteza Prefrontal Dorso-medial (dMPFC)	8/9
Corteza Prefrontal Dorso-lateral (dMPFL)	9/46
Estriado	Subcortical
Corteza Frontal Latero-inferior (ILFC)	44/45/47
Corteza Cingulada Posterior/Precuneo (PCC/PCun)	31/7
Polo Temporal (TP)	38
Corteza Paracingulada Anterior (ACC/PrCC)	24/32
Sulcus Temporal Superior (STS)	21/22
Unión Temporo-Parietal , incluido Lób. Parietal Inferior (TPJ)	39/40
Corteza Prefrontal Ventromedial (vMPFC)	10/32
<i>Amygdala</i>	Subcortical

Nota. Adaptado de Abu-Akel & Shamay-Tsoory (2011, p. 2972: Tabla 1), ajustando a una organización de circuito o red interconectada (incluyendo ToM afectiva, vMPFC y *Amygdala*), destacando las áreas más importantes en la ToM cognitiva o ejecutiva, y teniendo en cuenta las observaciones y consideraciones en Calzada-Reyes et al. (2013), Bache (2022) y en Bache y Naranjo-Orellana (2014).

Posteriormente aparece discutido por Popper & Eccles (1977), habiendo sido también discutido por un colectivo reunido específicamente para ello, con la finalidad de diferenciar el término y concepto, y revisar la información aportada desde

³ Para una diferenciación entre empatía y ToM puede revisarse la Tabla 2 en Völlm et al. (2006, p. 94).

los distintos campos al respecto (Dewan et al., 1976). Finalmente se plantea que, parece ser que la primera definición clara e integral del concepto ToM sería la que aparece en Premack & Woodruff (1978). Teniendo, pues, en cuenta que incluso el propio concepto de consciencia, conciencia de sí mismo del propio ser humano y el pensamiento se encuentra aún hoy día en debate debido a las limitaciones de la propia ciencia (Hameroff & Penrose, 1996, p. 458, p. 476; 2014; Penrose, 2022), desde ese punto de vista, se hace también una observación sobre la importancia de citar y tener en cuenta las referencias originales y proveer de cierta concienciación y sentido de responsabilidad, cuando se realizan estudios modernos y en general en la ciencia contemporánea.

Método

Se empleó un método hermenéutico con revisión de la bibliografía siguiendo una línea histórica para el concepto de «teoría de la mente» – *“theory of mind”* primero, y posteriormente abierto e interdisciplinar desde el punto de vista de la unidad de las ciencias (Grüne-Yanoff, 2016; Margenau, 1941; Tahko, 2021). La primera parte consistió en una revisión no sistemática utilizando las principales bases de datos PubMed, Scopus, EBSCO, ProQuest, Google Scholar, ERIC, PhilPapers, Psychnet, JStor y ScienceDirect, en la búsqueda (no limitada a) de *“theory of mind”*, “teoría de la mente”, ToM”, “consciencia”, *“conscious process”*, *“consciousness”*, *“conscious”*, y “mente”/”mind”. Con ello se obtuvo, por una parte, una línea temporal de trabajos y la variación o aparición de conceptos e interrelaciones; y, por otra, los trabajos que trataban o introducían la palabra “mente”, *“mind”* y “teoría de la mente” ó *“theory of mind”* (incluyendo la abreviatura “ToM”. Se realizó la revisión en dos tandas: una primera general (para la línea temporal principalmente y la concreción de la definición del concepto *“theory of mind”*), y otra, segunda, restringiendo pero no excluyendo, a trabajos de Q1-Q2. Con ello se pudo discernir que existían 2 versiones y una desambiguación en el concepto de teoría de la mente: uno que hacía referencia al concepto general de mente, que abarcaba la discusión de su dualidad vs monismo, y su existencia (esta última parcialmente relacionada); y otro que hacía referencia a la capacidad y a la definición del concepto aquí presentado, acabando por aparecer la abreviatura ToM para hacer referencia a este mismo concepto. La mayoría de trabajos, en cualquier caso, eran libros antiguos de Filosofía, Filosofía de la Ciencia, y libros académicos en diferentes épocas, así como

principalmente trabajos en revistas de la máxima calidad, Q1-Q2 en la última década y Q1 en la actualidad, muchas de ellas de las consideradas “clásicas” (tanto las revistas como los autores). Con ello se elaboró un primer trabajo-borrador con 62 referencias. Coincidentemente 32 eran Q1, 7 eran Q2, 2 eran Q3, 5 no se pudieron clasificar (siendo estas, *The Modern Schoolman* [Harvey, 1939]; *Experientia* [Eccles, 1982]; *The Journal of Philosophy, Psychology and Scientific Methods* [Dewey, 1918] y *Bulletin of the New York Academy of Medicine* [Dewey, 1928] anteriores a 1982) y el resto capítulos de libros o libros académicos como *The handbook of evolutionary psychology* [2015]; de Descartes; *The self and its brain* (Popper & Eccles, 1977) o de Hebb; y dos presentaciones de un Premio Nobel, incluyendo su ponencia de Premio Nobel. De la revisión se extrajeron los datos para exponer la idea principal del trabajo y sus conclusiones desde un enfoque *psi-epistemic* (Böhr, 1948; 1949; Popper, 1967; Kochen & Specker, 1967; Spekkens, 2004; 2007), analizando y partiendo de la conclusión racional que se deduce de los datos que a priori la conclusión es imposible.

A partir de ahí se realizó el desarrollo y la argumentación del capítulo y su idea, con un enfoque crítico pero constructivista (Lakatos & Musgrave, 1970; Kelly, 1963; Maturana & Varela, 1986), abandonando el mecanicismo radical propio del enfoque positivista lógico de Comte (1798-1857), sin abandonar el empirismo en cualquier caso al atender a lo planteado y las críticas de Penrose (2014; 2019; 2020; 2022) y Wigner (1990).

Una limitación, libros no escaneados o no disponibles en las bases de datos buscadas. Para ello se empleó Google Scholar, que recoge una base más amplia e incluye la conexión con libros antiguos y documentos que podrían encontrarse en el buscador de google por la simple razón de su existencia.

Resultados

A continuación se presentan las tablas 2 (Resultados en Potter & Levy, 1969), 3 (Resultados en Potter, 1975), 4 (Porcentaje extrapolado para n y N a medida que el tiempo se hace 0, para los resultados en Potter, 1975), y 5 (ídem pero para los resultados en Potter & Levy, 1969), y las Figuras 1, 2, 3, y 4 con las relaciones y las líneas de tendencia presentadas:

Tabla 2

Resultados capacidad de respuesta – percepción sin “guessing” en Potter & Levy (1969).

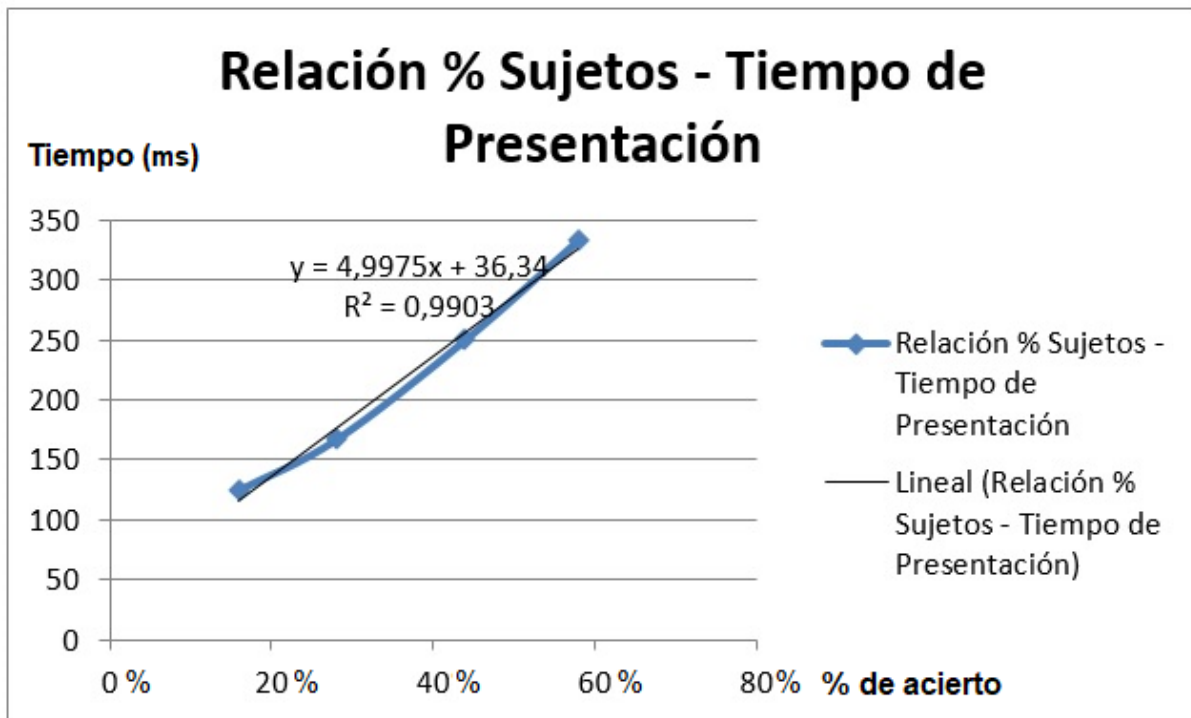
Potter & Levy (1969)	%Aciertos	Cat. Tiempo (ms)
Resultados al limitar a 333ms	58	333
Resultados al limitar a 167ms	44	167
Resultados al limitar a 167ms	28	167
Resultados al limitar a 125ms	16	125

Valores de Potter & Levy (1969) (No se permitía la anticipación y el error/acierto por anticipación (“guessing”))

Nota. Adaptado de Potter & Levy (1969) en Carr & Bacharach (1976 p. 285). No se permitía/ se controló la anticipación y el error/acierto por anticipación (“guessing”).

Figura 1

Tendencia ↓- de sujetos: aciertos, $f(t)$ en Potter & Levy (1969) controlando “guessing”.



Nota. A partir de los resultados de Potter & Levy (1969). Se muestra la tendencia para este estudio ($n=32$ sujetos), donde se evidencia que el % de acierto sería = 0% cuando $t \approx (100, 50ms)$, $y = 4,9975x + 36,34$ con $R^2 = 0,9903$; con un límite por tanto de $\approx 41,33ms$ para el 1% de acierto ($41,33 \rightarrow 36,34ms$, $1\% \rightarrow 0\%$) para esta $n=32$ sujetos.

Tabla 3

Resultados capacidad de respuesta – percepción en Potter (1975) sin controlar guessing.

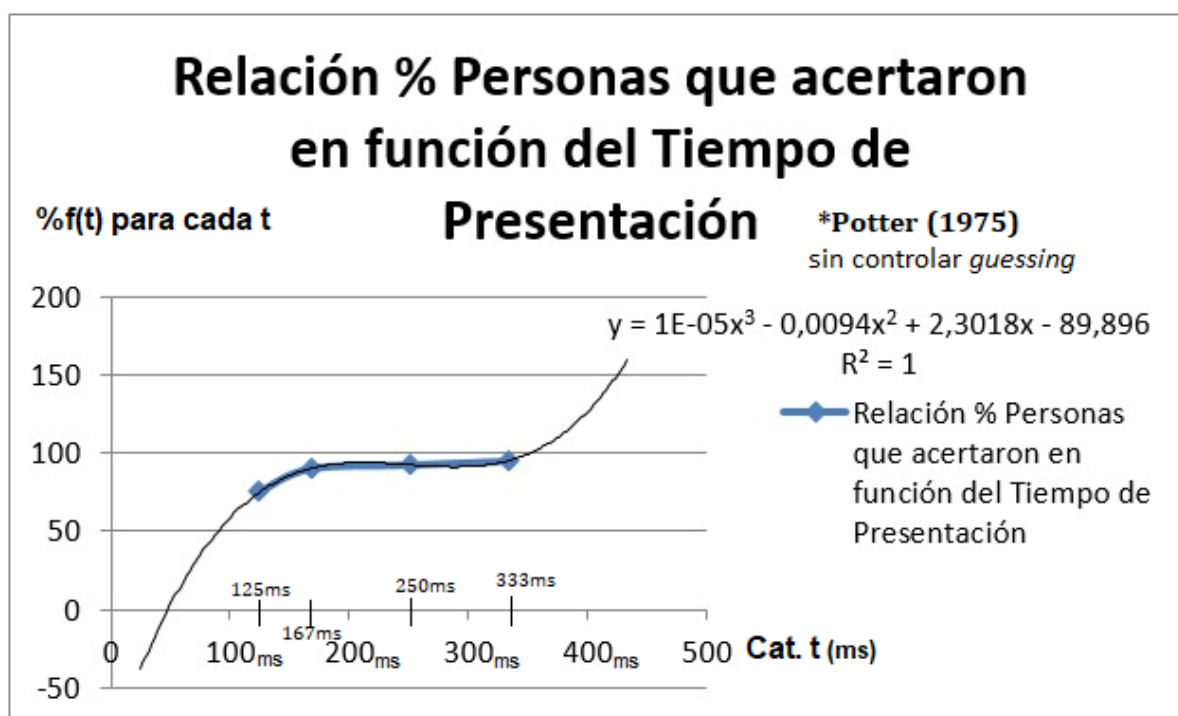
Potter (1975)	%Aciertos	Cat. Tiempo (ms)
Resultados al limitar a 333ms	95	333
Resultados al limitar a 250ms	92	250
Resultados al limitar a 167ms	90	167
Resultados al limitar a 125ms	75	125

Valores de Potter (1975) (Se permitía la anticipación y el error/acierto por anticipación (“guessing”))

Nota. Adaptado de Potter (1975, p. 966). Se permitía/ No se controló la anticipación y el error/acierto por anticipación (“guessing”) de sus participantes, n=24 de los 32 participantes en Potter & Levy (1969).

Figura 2

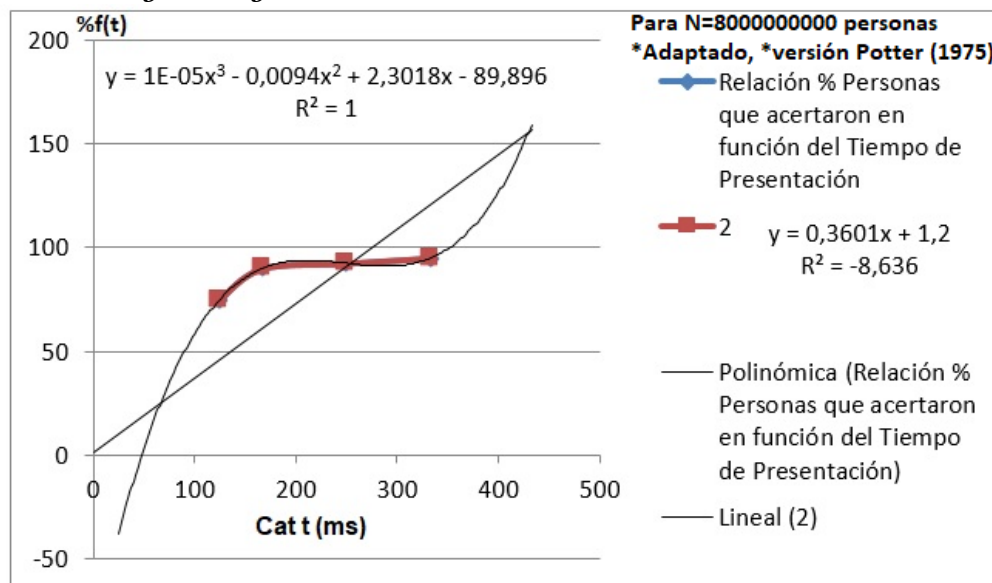
Tendencia aciertos $f(t)$ y aciertos para el trabajo de Potter (1975).



Nota. Se muestra la relación veraz para n=24 sin controlar “guessing” en Potter (1975), y la tendencia (polinómica) aciertos, $f(t)$. Se observa un límite de $\approx 40-50$ ms para $t \rightarrow 0$. Sin embargo para la ecuación obtenida el límite estaría en torno a los (50-89ms). (Obviamente el % no puede superar el 100%).

Figura 3

Tendencia aciertos $f(t)$ para Potter (1975) extrapolados a 8000m de personas, sin controlar guessing.



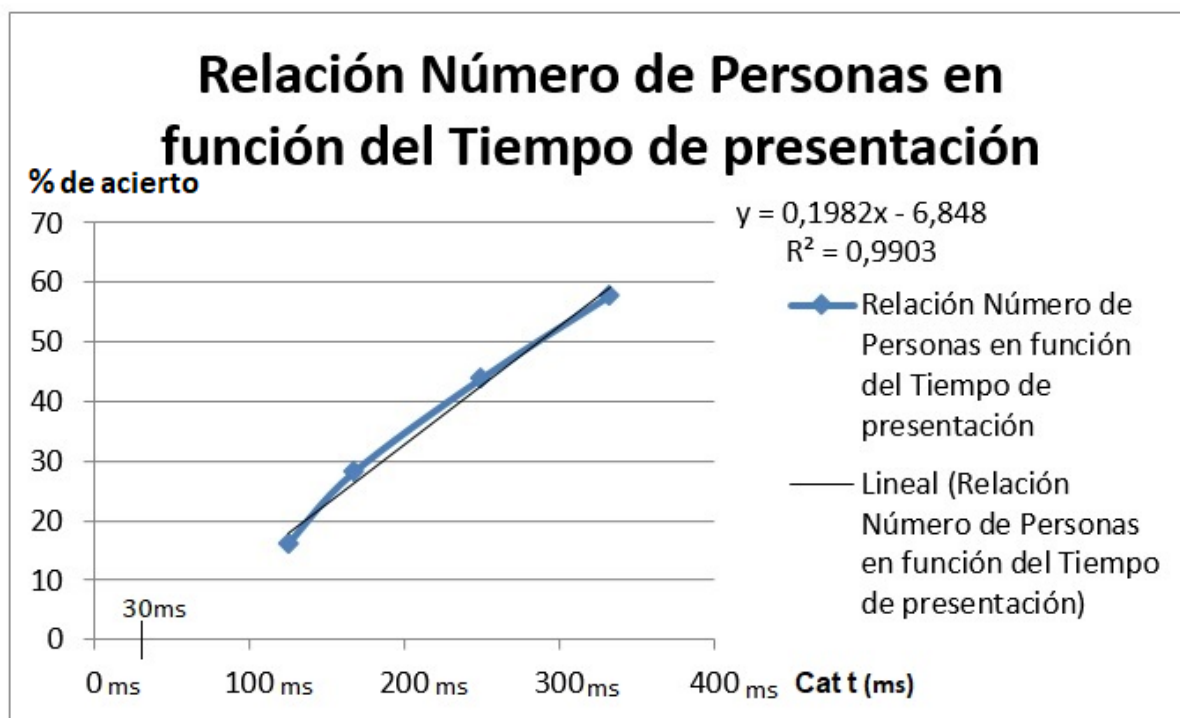
Nota. Tendencia aciertos $f(t)$ extrapolados a N, añadiendo la tendencia lineal. Se observa que el límite sería de $\approx 40-50$ ms, pero la lineal para 0% de aciertos sería 0ms. Al no controlar guessing, posiblemente quienes eran capaces de acertar en los menores tiempos veían sus resultados afectados en la estadística por los errores de quienes no eran capaces y aún así lo intentaban, acertando en ocasiones, y se refleja una relación polinómica y otra lineal. Es un indicador de que, o en el estudio realizado había dos tipos de sujetos, quienes no eran capaces de rendir y acertar en tiempos por debajo de 200ms y de 125ms y quienes podrían acertar y rendir por debajo de esos tiempos y, quizás, cercanos a 40ms o en intervalos menores; o que parte de los sujetos estaban utilizando dos estrategias diferentes, o ambas. Habría que tener en cuenta que Pacherie & Mylopoulos (2020, pp. 9-14) propone 3 modelos: uno jerárquico, un interno heterojerárquico, y otro (sea de representación interna o diferente) automático.

Si comparamos la Fig. 3 con la Fig. 4 podemos observar una variabilidad mayor (probablemente debido a la estrategia de *guessing* que, en ocasiones, ofrecía un acierto y en ocasiones un error). Pacherie & Mylopoulos (2020) plantea un modelo automático (heterojerárquico que diferenciamos del jerárquico), y mientras ese modelo era permitido genuinamente en Potter & Levi (1969), en Potter (1975) se permitía que quienes eran menos capaces también trataran de emular a los más capaces, y a quienes hipotéticamente podrían utilizar un sistema automático heterojerárquico o similar al Demonio de Laplace de manera local. Por ello se observa un límite peor con respecto al que se obtendría en la Fig. 4 (ambas extrapoladas para una N = 8000 millones de personas). Al extrapolar esos resultados a esa N, nos permite seguir obteniendo valores válidos para una variable discreta cuando el porcentaje se hace muy reducido, de modo que la relación lineal para la Fig. 4 (donde no se permitía el *guessing*) nos permite estimar para 35ms un % de 0,00082% de N = 6560000 personas (Tabla 5). Al continuar con $t \rightarrow 0$ con $x = 34,58$ ms se obtiene un porcentaje (y) de $1,27 \cdot 10^{-10}$ %, y viceversa, para un $1,27 \cdot 10^{-10}$ % se obtiene

un tiempo límite de 34,5858ms. Es decir, podría existir 1 persona capaz de responder de manera acertada en tiempo restringido a o ligeramente superior a 34,59ms.

Figura 4

Figura Potter & Levy (1969) 8000m de personas controlando guessing.



Nota. A partir de los resultados de Potter & Levy (1969), se presenta la relación y la tendencia (lineal) aciertos, $f(t)$. Al controlar la estrategia de "guessing" aparece una relación lineal t - % de acierto clara, y quienes eran más capaces eran quienes puntuaban en tiempos menores, e iban quedando en tiempos cada vez menores. Se presenta el valor estimado (en esta gráfica se extrapoló el % a una N de 800000000 personas y poder mantener sujetos (variable discreta) cuando el % de acierto tendería a ser muy bajo. El % para un valor límite estimado de 34,585858ms en una población de $N=800000000$ personas, sería de $1,27 \cdot 10^{-10}$ %, es decir, 1,01 personas.

Tabla 4

Valores para Potter (1975) sin controlar “guessing”, $n=24$ y extrapolados a N y $t \rightarrow 0$.

Potter (1975)	% $y=$	nº de personas
50 ms (para $n = 24$ sujetos)	24,7105%	5,93052*
40 ms (para $n= 24$ sujetos)	1,7904%	0,429696*
1 ms (para $N=8000000000$ personas)	0,025%	200000000
0 ms (para $N=8000000000$ personas)	0,012	96000000

Valores de Potter (1975) (Se permitía la anticipación y el error/acierto por anticipación (“guessing”). Para $n=24$ y $N=8000$ de personas (extrapolado).

Nota. Adaptado de Potter (1975, p. 966) $n=24$ sujetos; y extrapolados para N de 8000 de personas.
*La variable personas es un valor discreto.

Tabla 5

Tabla Potter & Levy (1969) controlando guessing.

Potter & Levy (1969)	% $y=$	nº de personas
50 ms (para $n = 32$ sujetos)	1%	0,32**
**I.e. probabilidad muy baja de que en esa n hubiera al menos 1 sujeto en ≈ 50 ms.		
333 ms (para $N=8000000000$ personas)	58%	4640000000
250 ms (para $N=8000000000$ personas)	44%	3520000000
167 ms (para $N=8000000000$ personas)	28%	2240000000
125 ms (para $N=8000000000$ personas)	16%	1280000000
38 ms (para $N=8000000000$ personas)	0,00676%	54080000
35 ms (para $N=8000000000$ personas)	0,00082%	6560000
34,5858 ms (para $N=8000000000$ personas)	$1,27 \cdot 10^{-10}$ %	1,01600001*

Valores de Potter & Levy (1969) (Se controló la anticipación y el error/acierto por anticipación (“guessing”). Para $n=32$ y $N=8000$ de personas (extrapolado).

Nota. Adaptado de Potter & Levy (1969) en Carr & Bacharach (1976 p. 285) para $n=32$ sujetos; y extrapolados para una N de 8000 de personas. *Comilla decimal (,) en castellano. Valor de 1 persona, pues, en cualquier caso, la variable personas no tiene significado decimal (es discreta). **El significado es que en el trabajo de Potter & Levy (1969), a priori, ningún sujeto habría obtenido un valor inferior a 50ms o inferior, atendiendo a la tendencia lineal y a los modelos de procesamiento de la información de manera cognitiva jerárquica, y un tiempo lineal y continuo, pues de nuevo, la variable personas no tiene significado decimal (es discreta).

Como se observa a partir de esta última tabla, a priori, el tiempo límite para una N de 8000 millones de personas, y/o un sistema de esas características (se puede

extrapolar a uno de los extremos del área bajo la distribución normal $\approx 6 - 8\sigma$), sería de 34,5858ms. Pese a que ello nos permitiría descartar la hipótesis del Fine-Tuning perceptivo-motor de manera matemática, no podríamos descartar la existencia de dicho funcionamiento o procesamiento tipo «*génie de Laplace*», automático o en cierta forma automático a nivel local, lo que está, esto último, en línea con las propuestas desde el punto de vista físico y las propuestas psi-epistémicas (Böhr, 1948; 1949; Harrigan & Spekkens, 2010, pp. 15-16; Kochen & Specker, 1967; Spekkens, 2004; 2007).

Por último, nos gustaría realizar una aclaración conceptual acerca del concepto «Consciencia», «Conciencia», teoría de la mente, «teoría de la mente-ToM», y sus diferentes variantes. Por una parte, cabría diferenciar en la actualidad el concepto «Consciencia», que proviene de «*Consciousness*» (Hameroff & Penrose, 2014, pp. 40-41), como el estado de alerta y la capacidad de funcionamiento perceptiva, que se define como de o cercana a las ondas gamma de 30-90 hz pero no aisladas sino sincronizadas con períodos más lentos de 4-7 hz (ondas theta) anidadas en ondas gammas asociadas o que podrían corresponderse con sacadas y *gestalts* visuales (Hameroff & Penrose, 2014, p. 41), y que se han observado relacionadas con los sueños y estados de lucidez extrema (estados asociados independientemente de encontrarse en sueño o vigilia, Voss et al., 2014; Windt & Voss, 2018), y evitar su uso indistinto o indiscriminado, pese a que en la actualidad se use así en castellano; diferenciando de «Conciencia», como un estado moral, de conocimiento, empatía⁴ y/o alerta a un estado moral, afectivo y social⁵. Como se ha indicado anteriormente, e incluso si se buscara cierta asociación, los mecanismos neurales serían diferentes, requiriendo uno un cierto grado de racionalidad, mientras que «Consciencia» no requiere paradójicamente raciocinio ni ser consciente o preguntarse por ella (Cummins, 2015; Premack & Woodruff, 1978; Sapolsky, 2012; Whiten & Byrne, 1988), y podría distinguirse una ToM afectiva de una ToM cognitiva o ejecutiva, así como proponemos categorizar el concepto de ambas como «gToM» (que englobaría una capacidad o competencia integrando tanto la parte cognitiva-ejecutiva como la social-afectiva, si se considera el espectro de las inteligencias múltiples).

⁴ El circuito y áreas relacionadas con la empatía se ha encontrado relacionado pero diferente al de la capacidad/cualidad ToM (cognitiva). (Völlm et al. (2006, p. 94, p. 94: Tabla 2).

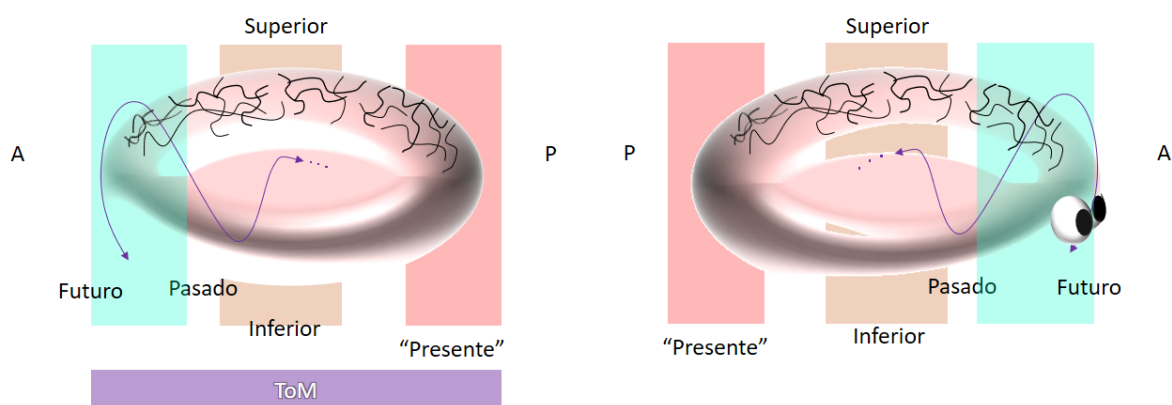
⁵ De igual modo, como se apuntaba en la Tabla 1, el circuito y las áreas encontradas para ToM social/afectiva son diferentes que las encontradas para la ToM cognitiva o ejecutiva. (Gallagher & Frith, 2003; Mukerji et al., 2019; Yeh et al., 2016).

Respecto al concepto principal, tratado en el presente trabajo, se hace la aclaración, destacando y aportando la observación y distinción tras estudiar y analizar su devenir histórico; de diferenciar, como se indicaba anteriormente, entre la denominada teoría de la mente, por ser la teoría (filosófica en sus orígenes) que trataba de dilucidar y proponer o estudiar la existencia de la «mente», con respecto de la actualmente y habitualmente empleada para designar a la cualidad o capacidad de saber que se sabe y que se puede, así como que el resto también sabe y puede, atribuir creencias, sentimientos, deseos e intenciones al propio ser (uno o una mismo/a) y a otros/as (fundamentalmente personas, posiblemente otros seres, sin que necesariamente sea así) (cf: Eccles, 1952; Hebb, 1949; Premack & Woodruff: 1978, p. 515).

La discusión y las conclusiones se las dejamos a ustedes, y las discusiones que del presente pudieren surgir ante el análisis histórico y de la información presentada.

Figura 5

Organización espaciotemporal y Theory of Mind (ToM).



Nota. Se presenta una propuesta de organización espaciotemporal y ToM, en base a las indicadas áreas cerebrales y funcionales (incluyendo internas como Hipocampo y Asta de Amón) y la distribución del flujo de información asociado a la ToM (cognitiva), desde una perspectiva o enfoque psi-epistemic (local). A - Anterior. P - Posterior.

*En púrpura (línea) la ToM o representación de su flujo de información (y sus/por sus distintas áreas cerebrales), y en púrpura (franja) la unión a un instante (tiempo) discreto de un pensamiento, conjetura, fantasía, realización... (i) con uno o bien distintos lugares (tanto el tiempo como el espacio pueden ser trasladados, incluyendo en un eje z, espaciotemporal. El «*génie de Laplace*» (1814) podría generar una

memoria (probabilística) en el futuro y memorizarla en el instante determinado. La hipótesis sería un mecanismo por el cual pudiera asociar dicha memoria a un resultado, generando dicho resultado. Como indicábamos anteriormente, el trabajo de Pacherie & Mylopoulos (2020) plantea la existencia de un modelo automático (heterojerárquico que diferenciamos del jerárquico). Si tuviera que decidir/elegir ese sistema que se mueve y decide en T_0 , entre la acción cognitiva jerárquica, la acción cognitiva heterojerárquica, la acción automática jerárquica (que es la que su oponente espera), y una automática heterojerárquica, este sistema podría introducir una respuesta diferente, i.e. la respuesta acertada, entre t_n y $t_{n+1-\infty}$, es decir, su respuesta en T_0 precedería a la esperada, percibida y contrapuesta en el flujo de información por su oponente también, a priori, experto, mediante su SO (sistema oponente) heterojerárquico cognitivo en tiempo $t = 0 + \frac{1}{\infty}$.

$$T_0 < (t_n + t_{n+1-\infty})$$

incluso para $n = 0$. Y para la hipótesis del genio de Laplace,

$$T_0 < (t_n + t_{n+1-\infty}) \text{ incluso para } n = \text{negativa (anticipación)}.$$

Referencias

- Abu-Akel, A. & Shamay-Tsoory, S. (2011). Neuroanatomical and neurochemical bases of theory of mind. *Neuropsychologia*, 49(11), 2971-2984.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.07.012>
- Anderson, P. W. (1972). More Is Different: Broken symmetry and the nature of the hierarchical structure of science. *Science*, 177(4047), 393-396.
- Bache, M. A. B. (2022). Estudio de la conducta de modificación, cambio y aprendizaje en relación con las lateralidades, utilizando el “Praise First Approach” (Feedback tipo “sandwich”). Registro de la Propiedad Intelectual, *Gobierno de España*. Solicitud RTA-02405-2021; N° Registro: 04 / 2021 / 5101. Defendido el 13/12/2022. Universidad de Sevilla.
- Bache, M. A. B. (2023). Sobre los orígenes del universo. Una comprobación meticulosa desde el punto de vista matemático en la 5ª dimensión. En J. A. Rodríguez-Rodríguez (Ed.), *Psicología siglo XXI: nuevos retos, nuevas soluciones*, Vol. 3 (pp. 252-308). Ed. Dykinson.

- Bache, M. A. B. (2024). Teoría X. Hacia la congruencia interdisciplinaria entre universo y realidad(es). En *Psicología, Complejidad y Sistemas. Volumen Especial II Simposio, Redes, Complejidad y Sistemas, IV CIISEP, AIISEP*. Ed. Dykinson.
- Bache, M.A.B. & Naranjo Orellana, J. (2014). Lateralidad y Rendimiento Deportivo. *Archivos de Medicina del Deporte*, 31(3), 200-204.
- Baldwin, J. M. (1903). Mind and body, from the genetic point of view. *Psychological Review*, 10(3), 225-247. <https://doi.org/10.1037/h0070757>
- Bandura, A. (1965). Vicarious processes: A case of no-trial learning. *Adv. in Exp. Soc. Psych.*, 2, 1-55. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60102-1](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60102-1)
- Bandura, A. (1971). *Social Learning Theory*. Ed. General Learning Corporation.
- Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Ed. Prentice-Hall.
- Bandura, A. (2002). Social Cognitive Theory in cultural context. *Appl. Psych.: An Int. Rev.*, 51(2), 269-290. <https://doi.org/10.1111/1464-0597.00092>
- Barabási, A-L., (2002). *Linked: The New Science of Networks*. Perseus Books Group.
- Baron-Cohen, S. (1991). Precursors to a theory of mind: Understanding attention in others. En A. Whiten (Ed.), *Natural theories of mind: Evolution, development and simulation of everyday mindreading* (pp. 233-251). Basil Blackwell.
- Baron-Cohen, S., Ring, H., Moriarty, J., Schmitz, B., Costa, D., Ell, P. (1994). Recognition of mental state terms: clinical findings in children with autism and a functional neuroimaging study of normal adults. *Br. J. Psychiatry*, 165, 640-649.
- Beaucousin, V., Lacheret, A., Turbelin, M. R., Morel, M., Mazoyer, B., & Tzourio-Mazoyer, N. (2007). fMRI study of emotional speech comprehension. *Cerebral Cortex*, 17(2), 339-352. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhj151>
- Belin, P., Bestelmeyer, P. E., Latinus, M., & Watson, R. (2011). Understanding voice perception. *British Journal of Psychology*, 102(4), 711-725.
- Böhr, N. (1948). On the notions of causality and complementarity. *Dialectica*, 2(3-4), 312-319. <https://www.jstor.org/stable/42963889>
- Böhr, N. (1949). Discussion with Einstein on epistemological problems in atomic physics. En P. A. Schilpp. (Ed.), *Albert Einstein: philosopher-scientist* (pp. 200-241). The Library of Living Philosophers.
- Boyce-Gibson, W. (1902). The problem of freedom in its relation to psychology. En H. Sturt (Ed.), *Personal Idealism* (pp. 134-193). McMillan.
- Boyce-Gibson, W. (1905). Predetermination and Personal Endeavour. *Mind*, 14(56), 494-506.

- Brain, W. R. (1951). *Mind, Perception and Science*. Blackwell.
- Brans, C. H. (1988). Bell's theorem does not eliminate fully causal hidden variables. *Int. J. of Theor. Phys.*, 27 (2), 219–226. <https://doi.org/10.1007%2FBF00670750>
- Bretherton, I. & Beeghly, M. (1982). Talking about internal states: The acquisition of an explicit theory of mind. *Developmental Psychology*, 18(6), 906–921.
- Broca, P. (1861). Nouvelle observation d'aphémie produite par une lésion de la moitié postérieure des deuxième et troisième circonvolution frontales. *Bulletin de la Société Anatomique*, 36, 398–407.
- Brodmann, K. (1909). *Vergleichende Lokalisationslehre der Grosshirnrinde*. Johann Ambrosius Barth.
- Calzada-Reyes, A., Valdés-Sosa, M., Álvarez-Amador, A., Galán-García, L., & Melie-García, L. (2013). Disminución del grosor cortical en polo temporal y la región cingulada anterior izquierda en reos violentos extremos psicópatas. *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, 44(3), 57-67.
- Carr, T. H. & Bacharach, V. R. (1976). Perceptual tuning and conscious attention: Systems of input regulation in visual information processing. *Cognition*, 4(3), 281-302.
- Christina, R. W. (1970). Minimum visual feedback processing time for amendment of an incorrect movement. *Perceptual and Motor Skills*, 31(3), 991-994.
- Cummins, D. (2015). Dominance, status, and social hierarchies. En D. M. Buss (Ed.), *The handbook of evolutionary psychology*, (pp. 676-697). Wiley.
- de Broglie, L. (1923). Waves and quanta. *Nature*, 112(2815), 540.
- de Broglie, L. (1924) Recherches sur la théorie des quanta. (Tesis Doctoral), Masson, Paris. <https://doi.org/10.1051/anphys/192510030022>.
- Descartes, R. (1633). *De homine*. Leyden (1662); C. Angot (1664).
- Descartes, R. (1641). *Meditationes de prima philosophia, in quibus Dei existentia, & animae à corpore distinctio, demonstratur*. Elsevirium.
- Dewan, E. M., Eccles, J. C., Globus, G. G., Gunderson, K., Knapp, P. H., Maxwell, G., ..., & Wimsatt, W. C. (1976). The role of scientific results in theories of mind and brain: A conversation among philosophers and scientists. En G. Globus, G. Maxwell & I. Savodnik (Eds.), *Consciousness and the Brain: A Scientific and Philosophical Inquiry* (pp. 317-328). Plenum Press.
- Dewey, J. (1893). Self-realization as the moral ideal. *The Philosophical Review*, 2(6), 652-664.
- Dewey, J. (1918). Concerning alleged immediate knowledge of mind. *The Journal of Philosophy, Psychology and Scientific Methods*, 15(2), 29-35.

- Dewey, J. (1928). Body and mind. *Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 4(1), 3-19.
- Domínguez-Duque, J., Nott, Z., Horne, K., Prangley, T., Adams, A. G., Henry, J. D., & Molenberghs, P. (2019). Structural and functional brain correlates of theory of mind impairment post-stroke. *Cortex*, 121, 427-442.
- Drost, R., Postma, A., & Oudman, E. (2019). Cognitive and affective theory of mind in Korsakoff's syndrome. *Acta Neuropsychiatrica*, 31(3), 128-134.
- Eccles, J. C. (1952). Mind and the World. *British Medical Journal*, 1(4763), 856.
- Eccles, J. C. (1958). The physiology of imagination. *Scientific American*, 199(3), 135-149.
- Eccles, J. C. (1982). Animal consciousness and human self-consciousness. *Experientia*, 38(12), 1384-1391. <https://doi.org/10.1007/BF01955747>
- Einstein, A. (1905). Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen. *Annalen der Physik*, 322(8), 549-560.
- Einstein, A. (1956). *Investigations on the Theory of Brownian Movement*. Dover.
- Flourens, P. (1846). *Phrenology examined*. Hogan & Thompson.
- Frith, C. D. & Frith, U. (2006). The neural basis of mentalizing. *Neuron*, 50(4), 531-534. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2006.05.001>
- Gall, F. J. (1798). Schreiben über seinen bereits geendigten Prodromus über die Verichtungen des Gehirns der Menschen und der Thiere an Herrn Jos. Fr. von Retzer. *Der neue Teutsche Merkur vom Jahre*, 3(12), 311-332.
- Gallagher, H. L. & Frith, C. D. (2003). Functional imaging of 'theory of mind'. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(2), 77-83. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(02\)00025-6](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(02)00025-6)
- García Bautista, M., Bache, M. A. B., & Ries, F. (2023). Lateralidad y Feedback en la Toma de Decisiones de Jugadores Sub-19 en Fútbol. En J. A. Rodríguez-Rodríguez (Ed.), *Psicología siglo XXI: una mirada amplia e integradora*. Vol. 3 (pp. 357-391). Ed. Dykinson.
- Gibson, J. J. (1963). The useful dimensions of sensitivity. *American Psychologist*, 18(1), 1.
- Gibson, J. J. (1966). *The senses considered as perceptual systems*. Houghton Mifflin.
- Gleick, J. (1987). *Chaos: Making a New Science*. Ed. Viking.
- Gödel, K. (1931). Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme, I. *Monatsh. Math. Phys.*, 38, 173-198.
- Goldberg, H., Christensen, A., Flash, T., Giese, M. A., & Malach, R. (2015). Brain activity correlates with emotional perception induced by dynamic avatars. *NeuroImage*, 122, 306-317. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.07.056>

- Grandjean, D. (2021). Brain networks of emotional prosody processing. *Emotion Review*, 13(1), 34-43. <https://doi.org/10.1177/1754073919898522>
- Grüne-Yanoff, T. (2016). Interdisciplinary success without integration. *Eur. J. for Phil. of Sci.*, 6, 343-360. <https://doi.org/10.1007/s13194-016-0139-z>
- Hameroff, S. & Penrose, R. (1996). Orchestrated reduction of quantum coherence in brain microtubules: A model for consciousness. *Math. and Comp. in Sim.*, 40(3-4), 453-480. [https://doi.org/10.1016/0378-4754\(96\)80476-9](https://doi.org/10.1016/0378-4754(96)80476-9)
- Hameroff, S. & Penrose, R. (2014). Consciousness in the universe: A review of the 'Orch OR' theory. *Physics of Life Reviews*, 11(1), 39-78.
- Harvey, T. M. (1939). The Substance Theory of Mind and Contemporary Functionalism. *The Modern Schoolman*, 16(2), 46.
- Hebb, D. O. (1949). *The organization of behaviour*. Wiley.
- Hebb, D. O. (1953). On human thought. *Canadian Journal of Psychology*, 1953(7), 99-110.
- Hebb, D. O. (1954). The Problem of Consciousness and Introspection. En J. F. Delafresnaye (Ed.), *Brain Mechanisms of Consciousness* (pp. 402-421). Charles C. Thomas.
- Hebb, D. O. (1959). Intelligence, brain function and the theory of mind. *Brain*, 82(2), 260-275.
- Hecht, D. (2010). Depression and the hyperactive right-hemisphere. *Neuroscience Research*, 68(2), 77-87. <https://doi.org/10.1016/j.neures.2010.06.013>
- Hess, W. H. (1949). The Central Control of the Activity of Internal Organs. En *The Nobel Prize in Physiology or Medicine, 1949*. The Royal Swedish Academy of Science.
- Hick, W. E. (1949). Reaction time for the amendment of a response. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1(4), 175-179.
- Ho, K. K., Lui, S. S., Wang, Y., Yeung, H. K., Wong, P. T., Cheung, E. F., & Chan, R. C. (2018). Theory of mind performances in first-episode schizophrenia patients: an 18-month follow-up study. *Psychiatry Research*, 261, 357-360
- Holland, J. H. (1975). *Adaptation in natural and artificial systems*. Ann Arbor.
- 't Hooft, G. (2013). Does Some Deeper Level of Physics Underlie Quantum Mechanics? An Interview with Nobelist Gerard 't Hooft. En Musser, G. (Mod.).
- Hossenfelder, S., Palmer, T. (2020). Rethinking Superdeterminism. *Frontiers in Physics*, 8, 139. <https://doi.org/10.3389/fphy.2020.00139>
- Kalpouzos, G., Chételat, G., Baron, J. C., Landeau, B., Mevel, K., Godeau, C., ..., & Desgranges, B. (2009). Voxel-based mapping of brain gray matter volume and glucose metabolism profiles in normal aging. *Neurobiology of Aging*, 30(1), 112-124. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2007.05.019>

- Keele, S. W. & Posner, M. I. (1968). Processing of visual feedback in rapid movements. *Journal of Experimental Psychology*, 77(1), 155-158.
- Kelly, G. A. (1963). *A theory of personality: The psychology of personal constructs*. W. W. Norton.
- Kimura, Y., Yoshino, A., Takahashi, Y., & Nomura, S. (2004). Interhemispheric difference in emotional response without awareness. *Physiology & Behavior*, 82(4), 727-731.
- Klein, S. B., Loftus, J., & Kihlstrom, J. F. (2002). Memory and temporal experience: the effects of episodic memory loss on an amnesic patient's ability to remember the past and imagine the future. *Soc. Cogn.*, 20(5), 353-379.
<https://doi.org/10.1521/soco.20.5.353.21125>
- Kline, J. P., Allen, J. J., & Schwartz, G. E. (1998). Is left frontal brain activation in defensiveness gender specific?. *Journal of Abnormal Psychology*, 107(1), 149-153.
- Kochen, S. & Specker, E. P. (1967). *J. Math. Mech.*, 17(1), 59-87.
<https://www.jstor.org/stable/24902153>
- Kreitewolf, J., Friederici, A. D., & von Kriegstein, K. (2014). Hemispheric lateralization of linguistic prosody recognition in comparison to speech and speaker recognition. *NeuroImage*, 102, 332-344. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.07.038>
- Lakatos, I. & Musgrave, A. (1970). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge University Press.
- Lam, B. Y. H., Huang, Y., & Gao, Y. (2021). Gray matter asymmetry in the orbitofrontal cortex in relation to psychopathic traits in adolescents. *J. of Psychiatric Res.*, 132, 84-96. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2020.10.003>
- Laplace, P. S. (1814). *Essai philosophique sur les probabilités*. Mme. Ve Coucier.
- Larsson, J-Å. (2014). Loopholes in Bell inequality tests of local realism. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*. 47(42), 16-48.
- Lorenz, E. N. (1963). Deterministic Nonperiodic Flow. *J. Atmos. Sci.*, 20(2), 130-141.
[https://doi.org/10.1175/1520-0469\(1963\)020%3C0130:DNF%3E2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0469(1963)020%3C0130:DNF%3E2.0.CO;2)
- Mace, W. M. (1977) James Gibson's strategy for perceiving: Ask not what's inside your head, but what your head's inside of. En R. Shaw & J. Bransford (Eds.), *Perceiving, Acting and Knowing*. Erlbaum.
- Manes, F., Sahakian, B., Clark, L., Rogers, R., Antoun, N., Aitken, M., & Robbins, T. (2002). Decision-making processes following damage to the prefrontal cortex. *Brain*, 125(3), 624-639. <https://doi.org/10.1093/brain/awfo49>
- Margenau, H. (1941). Foundations of the Unity of Science. *Phil. Rev.*, 50(4), 431-439.

- Milgrom, M. (1983). A modification of the Newtonian dynamics as a possible alternative to the hidden mass hypothesis. *Astr. J.*, 270, 365-370.
<https://doi.org/10.1086/161130>
- Milgrom, M. (2023). Generalizations of quasilinear MOND. *Phys. Rev. D*, 108(8), 084005. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.108.084005>
- Moore, C. (1993). Braids in classical dynamics. *Phys. Rev. Lett.*, 70(24), 3675-3679.
- Morin, E. (1977). *La Méthode I. La Nature de la Nature*. Seuil.
- Morin, E. (1982). *Science avec conscience*. Fayard.
- Morin, E. (1992). From the concept of system to the paradigm of complexity. *J. of Soc. and Evol. Syst.*, 15(4), 371-385. [https://doi.org/10.1016/1061-7361\(92\)90024-8](https://doi.org/10.1016/1061-7361(92)90024-8)
- Morris, J. S., Öhman, A., & Dolan, R. J. (1999). Conscious and unconscious emotional learning in the human amygdala. *Nature*, 393(6684), 467-470.
- Mukerji, C. E., Lincoln, S. H., Dodell-Feder, D., Nelson, C. A., & Hooker, C. I. (2019). Neural correlates of theory-of-mind are associated with variation in children's everyday social cognition. *Soc. Cogn. and Aff. Neurosc.*, 14(6), 579-589.
<https://doi.org/10.1093/scan/nsz040>
- Murayama, K., Matsumoto, M., Izuma, K., Sugiura, A., Ryan, R. M., Deci, E. L., & Matsumoto, K. (2015). How self-determined choice facilitates performance: A key role of the ventromedial prefrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 25(5), 1241-1251.
- Noesselt, T., Driver, J., Heinze, H. J., & Dolan, R. (2005). Asymmetrical activation in the human brain during processing of fearful faces. *Current Biology*, 15(5), 424-429.
- Patrick, G. T. W. (1922). The emergent theory of mind. *The Journal of Philosophy*, 19(26), 701-708. <https://www.jstor.org/stable/2939801>
- Penrose, R. (2014). Extra Time: Professor Sir Roger Penrose in conversation with Andrew Hodges. En *University of Oxford (2021)*. Disponible en: https://youtu.be/zN5eLsI_Tuo?si=yKwUGySDhL6bCMkh
- Penrose, R. (2019). Q & A with Nobel laureate Roger Penrose. En *Perimeter Institute of Theoretical Physics (2021)*. Disponible en: <https://youtu.be/fQPUYjoG5jI?feature=shared>
- Penrose, R. (2020). Nobel Prize lecture on physics and chemistry. En R. Penrose, R., Genzel, & A. Ghez, *Black holes and the Milky Way's darkest secret. The Nobel Prize in Physics 2020*. Royal Swedish Academy of Sciences.
- Penrose, R. (2022). From one universe to the next. The Institute of Art and Ideas. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=pf1jZU4r_MM

- Pérez-Vigil, A., Ilzarbe, D., Garcia-Delgar, B., Morer, A., Pomares, M., Puig, O., ..., & Lázaro, L. (2021). Teoría de la mente en trastornos del neurodesarrollo: más allá del trastorno del espectro autista. *Neurología*, 140, 104755.
- Perrin, J. (1909). Mouvement brownien et réalité moléculaire. *Annales de Chimie et de Physique*, 18, 5–114.
- Pichon, S., de Gelder, B., & Grezes, J. (2008). Emotional modulation of visual and motor areas by dynamic body expressions of anger. *Social Neuroscience*, 3(3-4), 199-212.
- Poincaré, H. (1890). Sur le problème des trois corps et les équations de la dynamique. *Acta Mathematica*, 13(1), A3-A270.
- Popper, K. R. (1967). Quantum Mechanics without “The Observer”. En M. Bunge, (Ed.), *Quantum Theory and Reality. Studies in the Foundations Methodology and Philosophy of Science, Vol. 2*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-88026-1_2
- Popper, K. R. & Eccles, J. C. (1977). *The self and its brain*. Springer.
- Potter, M. C. (1975). Meaning in visual search. *Science*, 187, 965-966.
- Potter, M. C. & Levy, E. I. (1969). Recognition memory for a rapid sequence of pictures. *Journal of Experimental Psychology*, 81(1), 10-15.
- Premack, D. & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind?. *Behavioral and Brain Sciences*, 1(4), 515-526.
- Reznikoff, I. (2013). A class of deductive theories that cannot be deterministic. *Journal of Physics: Conference Series*, 410(1), 012052. <https://doi.org/10.1088%2F1742-6596%2F410%2F1%2F012052>
- Rotter, (1954). *Social learning and clinical psychology*. Ed. Prentice-Hall.
- Ryan, R. M., Kuhl, J., & Deci, E. L. (1997). Nature and autonomy: An organizational view of social and neurobiological aspects of self-regulation in behavior and development. *Development and Psychopathology*, 9(4), 701-728.
- Sapolsky, R. M. (2012). Super humanity. *Scientific American*, 307(3), 40-43.
- Schacter, D. L. & Addis, D. R. (2009). Remembering the Past to Imagine the Future: A Cognitive Neuroscience Perspective. *Mil. Psychol.* 21(1), 108–112. <https://doi.org/10.1080/08995600802554748>
- Schacter, D. L., Addis, D. R., & Buckner, R. L. (2007). Remembering the past to imagine the future: the prospective brain. *Nat. Rev. Neurosci.* 8(9), 657–661. <https://doi.org/10.1038/nrn2213>
- Schrödinger, E. (1926). An Undulatory Theory of the Mechanics of Atoms and Molecules. *Phys. Rev.*, 28(6), 1049–1070. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.28.1049>

- Schurz, M., Radua, J., Aichhorn, M., Richlan, F., & Perner, J. (2014). Fractionating theory of mind: a meta-analysis of functional brain imaging studies. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 42, 9–34. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.01.009>
- Shen, B-W. (2014). Nonlinear Feedback in a Five-Dimensional Lorenz Model. *J. of the Atmosph. Sci.*, 71(5), 1701–1723. <https://doi.org/10.1175%2FJAS-D-13-0223.1>
- Shen, B-W. (2019). Aggregated Negative Feedback in a Generalized Lorenz Model. *Int. J. of Bif. and Chaos*, 29(3), 1950037–1950091. <https://doi.org/10.1142%2FJSO218127419500378>
- Simon, H. A. (1962). The architecture of complexity. *Proc. of the American Philos. Soc.*, 106(6), 467-482. <https://www.jstor.org/stable/985254>
- Spekkens, R. W. (2007). In defense of the epistemic view of quantum states: a toy theory. *Phys. Rev. A*, 75(3), 032110. <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.75.032110>
arxiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.quant-ph/0401052>
- Sperry, R. W. (1961). Cerebral Organization and Behavior: The split brain behaves in many respects like two separate brains, providing new research possibilities. *Science*, 133(3466), 1749-1757. <https://doi.org/10.1126/science.133.3466.1749>
- Sperry, R. W. (1962) Some general aspects of interhemispheric integration. En V. B. Mountcastle (Ed.), *Interhemispheric Relations and Cerebral Dominance* (pp. 43-49). Johns Hopkins Press.
- Sperry, R. W. (1968). Hemisphere disconnection and unity in conscious awareness. *American Psychologist*, 23(10), 723-733. <https://doi.org/10.1037/h0026839>
- Sperry, R. W. (1969) Toward a theory of mind. *P.N.A.S.*, 63, 230-231.
- Sun, Y., Zhao, J., Zhao, P., Zhang, H., Zhong, J., Pan, P., ..., & Xie, L. (2022). Social cognition in children and adolescents with epilepsy: A meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 983565. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.983565>
- Tahko, T. E. (2021). *Unity of Science*. Cambridge University Press.
- Taine, H. (1870). *De l'Intelligence*. Hachette.
- Terribilli, D., Schaufelberger, M. S., Duran, F. L. S., Zanetti, M. V., Curiati, P. K., Menezes, P. R., ..., & Busatto, G. F. (2011). Age-related gray matter volume changes in the brain during non-elderly adulthood. *Neurobiology of Aging*, 32(2), 354-368. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2009.02.008>
- Tomarken, A. J. & Davidson, R. J. (1994). Frontal brain activation in repressors and nonrepressors. *Journal of Abnormal Psychology*, 103(2), 339-349.
- Turvey, M. T. (1974). Constructive theory, perceptual systems, and tacit knowledge. En W. B. Weimer & D. S. Palermo (Eds.), *Cognition and the symbolic processes*. Erlbaum.

- Völlm, B. A., Taylor, A. N., Richardson, P., Corcoran, R., Stirling, J., McKie, S., ..., & Elliott, R. (2006). Neuronal correlates of theory of mind and empathy: a functional magnetic resonance imaging study in a nonverbal task. *NeuroImage*, 29(1), 90-98. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.07.022>
- von Smoluchowski, M. (1906a). Zur kinetischen Theorie der Brownschen Molekularbewegung und der Suspensionen. *Annalen der Physik*, 326(14), 756-780.
- von Smoluchowski, M. (1906b). Essai d'une théorie cinétique du mouvement Brownien et des milieux troubles. *Bulletin Int. de l'Académie des Sci. de Cracovie*, 577.
- Voss, U., Holzmann, R., Hobson, A., Paulus, W., Koppehele-Gossel, J., Klimke, A., & Nitsche, M. A. (2014). Induction of self awareness in dreams through frontal low current stimulation of gamma activity. *Nature Neuroscience*, 17(6), 810-812.
- Watts, D. J. & Strogatz, S. H. (1998). Collective dynamics of 'small-world' networks. *Nature*, 393(6684), 440-442. <https://doi.org/10.1038/30918>
- Wernicke, C. (1874). *Der aphasische Symptomencomplex: eine psychologische Studie auf anatomischer Basis*. Cohn & Weigert.
- Whiten, A. & Byrne, R. W. (1988). Tactical deception in primates. *Behavioral and Brain Sciences*, 11(2), 233-244. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00049682>
- Wigner, E. P. (1990). The unreasonable effectiveness of mathematics in the natural sciences. Richard Courant lecture in mathematical sciences delivered at New York University, May 11, 1959. En *Comm on Pure Appl. Sci.*, 13(1), 1-14. Wiley & Sons.
- Wildgruber, D., Ackermann, H., Kreifelts, B., & Ethofer, T. (2006). Cerebral processing of linguistic and emotional prosody: fMRI studies. *Progress in Brain Research*, 156, 249-268. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(06\)56013-3](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(06)56013-3)
- Windt, J. M. & Voss, U. (2018). Spontaneous thought, insight, and control in lucid dreams. En C. R. K. Fox & K. Christoff (Eds.), *The Oxford handbook of spontaneous thought: Mind-wandering, creativity, and dreaming* (pp. 385-410). Oxford University Press.
- Yeh, Z-T., Tsai, M-Ch., Tsai, M-D., Lo, Ch-Y., & Wang, K-Ch. (2016). The relationship between theory of mind and the executive functions: Evidence from patients with frontal lobe damage. *Applied Neuropsychology: Adult*, 24(4), 342-349. <https://doi.org/10.1080/23279095.2016.1185425>
- Zacks, J. M., Speer, N. K., Swallow, K. M., Braver, T. S., & Reynolds, J. R. (2007). Event perception: a mind-brain perspective. *Psychological Bulletin*, 133(2), 273.

**SOBRE LA HIPÓTESIS DE MATURANA (1978). UNA TEORÍA PSI-
EPISTÉMICA PARA LA APROXIMACIÓN DEL CONCEPTO
«REALIDADES» CON PSYCHLAB**

Bejarano Bache, Manuel Alejandro

Universidad de Sevilla.

Introducción

Los hijos suelen ser antagónicos de sus padres, es un dicho conocido el que dice: “de tal palo tal astilla”, pero también aquel que dice que “cuanto mejor el instructor, peor el alumno” y, especialmente, “cuanto mejor el instructor peor el alumno aventajado” (esto ya dependería del enfoque ego-ethos y la personalidad del instructor, en cuanto a grado de narcisismo y algunas de las cualidades del *Big Five*).

Por ello, podría utilizarse Psychlab (Feixas, Saúl, & Ávila-Espada, 2009; Saúl et al., 2022; Saúl & Sanfeliciano, 2023) para producir cambios en sentido inverso a la técnica CRISPR (Jinek et al., 2012; Larson et al., 2013; Pausch et al., 2020; Wang et al., 2013), esto es, desde el sistema hacia su configuración alélica (incluyendo las interacciones y selección específica de los genes que determinan y los *loci* específicos para una cualidad o característica externa manifestada), partiendo de dos bases teóricas, una psicológica constructivista (Psicología de Constructos Personales, de Kelly, 1963; en Botella & Feixas, 1998), y física (superposición y principio de incertidumbre, de Heisenberg, 1927), junto con las consideraciones y observaciones realizadas por Bache (2012; 2022), Bache & Naranjo-Orellana (2014), García Bautista, Bache, & Ries (2023), y las aportadas por la Psiquiatría, la Neurociencia Experimental y la Neuropsicología (Lam, Huang, & Gao, 2021; Murayama et al., 2015; Tirapu-Ustárroz & Díaz-Leiva, 2018) . Con ello probaríamos tanto la hipótesis de Maturana (1978, p. 11, p. 15, pp. 4-8, pp. 14-15), como la efectividad de la herramienta Psychlab, y la doble dirección aplicada sobre el conocido “Efecto Pigmalion” (Rosenthal & Jacobsen, 1968) partiendo de las bases establecidas e hipotetizadas por Maturana (1978, p. 10, p. 15, pp. 4-8) y las propias relaciones en ese sentido aportadas por

Dirac (1929; 1933; 1934; 1975) e introducidas interdisciplinariamente por Bache (2024).

Es decir, se podría establecer (porque podría existir ese mecanismo) una modificación de manifestaciones externas de características limitantes o poco evolutivas de un individuo-sistema, partiendo de la interacción (lingüística) o comunicación (descripción de la característica), conduciendo a una modificación “*novel, anti-communicative*” (Maturana, 1978, p. 15), “Once a consensual domain is established, in the same manner as occurs generally whenever there is structural coupling between several systems, any member of the coupling can be replaced by a novel system” (Maturana, 1978, p. 11), mediante el efecto “anticomunicativo” en este caso, sobre unas determinadas conductas, características manifestadas o estados, que denominaremos como hace Maturana, como «estados». Esos estados definidos como conductas (establecidas) del sistema según como el observador las ha referido (Maturana, 1978, p. 6, p. 11, pp. 8-9) tal y como indica Maturana (hipótesis), generará una nueva distinción y especificará una nueva realidad:

“For the observer, the organism performs a novel distinction and specifies a new reality” (Maturana, 1978, p. 18).

Método

Metodología experimental para un hipotético experimento

El experimento que se propone es, bien partiendo desde estudios de casos, o bien mediante cohortes, estudiar la aplicación de la herramienta de Psychlab con participantes con enfermedades genéticas neurodegenerativas, habiendo estudiado antes mediante WesternBlot los genes específicos asociados, y en los casos donde

pueda ser relevante, un estudio de áreas y circuitos para esa enfermedad que, a priori, se entiende relacionada con las características fenotípicas manifestadas.

Como este tipo de enfermedades se asocian frecuentemente a diferentes genes, y además se conocen muchas de ellas como enfermedades raras (EERR), que tienen baja incidencia (lo que implica población de estudio reducido, y problemáticas de confección de la muestra y el establecimiento de suficiente rigor científico en la búsqueda de un nivel de significatividad suficiente), se puede emplear y utilizar, en cualquier caso, para poblaciones más amplias como personas con ansiedad o depresión constituidas sobre una base genética conocida en esa población y muestra, sin descartar aquella parte que no tenga base genética para el tratamiento pero sí para componer la población y muestra (para la investigación).

A partir de ello, al aplicar primero un protocolo de estudio del procesamiento cognitivo (que puede realizarse mediante estudio de la actividad cerebral, pero también por simple entrevista y una serie de técnicas para obtener información acerca de ello, durante la propia anamnesis; ver Bourassa et al., 1996; Chevalier et al., 2009; Dorochenko, 2013), se puede obtener al menos un conocimiento sobre la dirección habitual de la comunicación (de existir ésta), si es comunicativo (*agreeableness* en el Big Five) o anticomunicativo, sin descartar que esto puede variar dependiendo de los aspectos observados en la introducción (ver Figuras de Autoridad, y Bartholomew, Ntoumanis, & Thøgersen-Ntoumani, 2009; Chen et al., 2014; Murayama et al., 2015; Raine, 2002), y proceder con la realización del protocolo habitual con Psychlab, habiendo construido previamente la lista de constructos (o de ese constructo específico), especialmente dirigido a conducir hacia la autopoiesis y la autocorrección (implícitamente en orientación hacia la anticomunicación, aunque se debe considerar los resultados para cada individuo, en el tratamiento, y decidir en función de lo observado, para la población y muestra, o si bien corresponde un estudio por

conglomerados, al final del estudio, lo cual podría ofrecer interesantes resultados e *insights*) de esa característica (limitante) manifestada.

En este caso, por las implicaciones que tiene el estudio, se recomendaría realizar una aplicación sobre un grupo control de aplicación simple (estudio genérico con varios elementos, o cada sujeto del control como único elemento, y estudiar variables de ámbito genérico propio de la anamnesis como categorización de altura, hábitos deportivos, hábitos laborales y/o de estudios, y conocimientos de idiomas p. ej.), y otro grupo control donde no se aplicare más que la anamnesis y un estudio de salud básico tipo evaluación para certificación médica para la realización de pruebas de oposiciones físicas o de reconocimiento de salud física/general).

Por supuesto, el interés del estudio en sí son los resultados (de cada sujeto) y de forma específica el logro, ya sea de una mejoría, como el observar una mejora o cambio drástico directamente, que en cualquier caso conlleva su evaluación para el estudio y la investigación (confirmación y contrastación de hipótesis y rigor científico/validación de los resultados).

Resultados

Hipótesis (H)

A priori lo que se espera es que no se produzca ningún resultado en el sentido de una mejora drástica o un cambio significativo de participantes con alguna de las denominadas EERR, o derivadas de una limitación (cognitiva, o *cognitive impairment*), y en todo caso, una ligera mejora o algunas mejoras no significativas de aquella muestra para depresión o ansiedad de base genética, sin embargo, como Hipótesis (H), estableceremos precisamente eso para conseguir. Tanto la significatividad de darse resultados apreciables directamente (visualmente) por los propios investigadores e investigadoras, como de ser derivados de unos cambios más

moderados pero significativos, ofrecerían la validación o contrastación de la hipótesis (en este último caso más habitual, y siempre afectado parcialmente por las consecuencias del propio efecto placebo y otras variables no controlables como VE o varianza error).

Sería interesante realizar el estudio de cohortes, así como por conglomerados, para ampliar u ofrecer resultados más interesantes en el sentido de la orientación del *feedback*, el *feedforward*, y en este caso, la interacción *feedback-feedforward* y la orientación del *feedback* (+/-) en el sentido de la interacción entre *feedback*-procesamiento cognitivo (/lateralidad) y los resultados obtenidos (incluso intra-sujeto).

En este caso podría haber sujetos (cohortes y conglomerados) que directamente no pudieran o cuya limitación impidiera la realización siquiera del protocolo con Psychlab, por lo que podrían realizarse recogida de datos indirectos y establecerse protocolos parciales para recuperar el feedback interno, así como para posibilitar la comunicación con estas personas y/o grupo genérico/muestra.

Evidentemente, los resultados, de ser propios y válidos, podrían considerarse una validación de la hipótesis de Maturana (1978), una validación (parcial) de las hipótesis a nivel físico de Bache (2023; 2024) y aspectos relacionados con las observaciones de Dirac (1929; 1975), y de los límites o potencialidades de los efectos de la resiliencia.

Dependiendo de la estructura y profundidad del estudio (en cuanto al estudio de la interacción *feedback*-procesamiento cognitivo-lateralidad), podría arrojar algunas evidencias y aclaraciones al respecto de ello y las observaciones de la Neurociencia, la Neuropsicología y la Psiquiatría, así como desde el punto de vista interdisciplinar y aplicado (Bache, 2012; 2022; Bache & Naranjo-Orellana; 2014; García Bautista, Bache, & Ries; 2023; Lam, Huang, & Gao, 2021; Murayama et al.,

2015; Tirapu-Ustárrroz & Díaz-Leiva, 2018), así como las implicaciones para la Filosofía de la Ciencia, la Ciencia y la Filosofía.

Hipótesis Nula (H₀)

Cabe esperarse resultados no significativos y de baja significatividad en todo caso, para el caso de las poblaciones de ansiedad y depresión con base genética. Si se expandiera el estudio a población de estos últimos, sin base genética, lo que cabría esperar es quizás un aumento de los resultados positivos, con mejoras en muchos casos, significativa, pero las cuales podrían atribuirse al proceso social del propio estudio, y al propio efecto placebo.

En cualquier caso definiríamos la hipótesis nula (H₀) como resultados con una significatividad $p > 0,05$ (no significativos); en cuyo caso, los resultados que arrojaran mejora, aunque solo fuera por placebo y la causa social, ya sería positivo y permitiría un avance en la ciencia, en la aplicación de técnicas probadas efectivas y herramientas avanzadas y actualizadas para la aplicación de dichas técnicas, y en la comprensión de la naturaleza humana, la variabilidad y en las propias enfermedades investigadas.

Discusión

Desde los experimentos que dieron inicio a la “crisis de la Física”, o “crisis de (por) la mecánica cuántica” un gran debate epistemológico más que filosófico se abrió, creando más que un cisma, una gran preocupación dentro del seno de la élite en la Física y en la Ciencia, al encontrarse prácticamente todos en un paradigma determinista, mecanicista, y fuertemente orientado hacia la epistemología ontológica derivada de la fusión entre el racionalismo y el positivismo lógico que había propiciado los

grandes avances, el abandono del paradigma religioso y antropocéntrico o teocéntrico, y posibilitó la revolución industrial. Entre estos, Böhr, Einstein y otros de los principales científicos de principios del s. XX se oponían al tiempo que mostraban con honestidad su apertura mental y su preocupación, en una conferencia de 1927 (Böhr, 1948; 1949; Harrigan & Spekkens, 2010). La Filosofía aportó su punto de vista sobre esta crisis, así como la propia Física, especialmente sobre la disyuntiva de la dualidad onda-partícula y de la propia limitación de la observación o del observador sobre un estado a priori cuántico (Popper, 1967; Wheeler, 1978). En este planteamiento, ya en el s. XXI, se plantea esa proposición de la psi-epistemología, o de discernir entre los modelos psi-epistémicos (o Ψ -epistémicos) y los modelos ontológicos). En lo que es la aplicación al concepto de “realidad” o como aquí es propuesto y en Bache (2024) «realidades», se plantea la posibilidad de la compatibilidad de distintos estados cuánticos en un único estado de la realidad (en este caso sobre un estado de realidad ya en “presente”, esto es, en t_0 - t_1 - t_2 - t_n , o tiempo lineal) aunque sea en un término local (Lewis et al., 2012). Por otra parte, se plantea lo contrario, i.e., la imposibilidad de varios y distintos estados cuánticos en un único estado de la realidad, cuando la observación se realiza de manera “protectora”, en lugar de “proyectiva” (Gao, 2013), destacando la importancia de discernir la forma de observación en investigación, y la importancia de los diferentes efectos o interferencias que se producen cuando el sistema de medición u observación se define “proyectivo”, respecto del que se define como “protective” o “protector” (Gao, 2013, p. 1, p. 3), de acuerdo con la “Born’s rule” (Gao, 2013, p. 3).

En ese sentido, resulta interesante destacar que, mientras el *consensual domain* planteado por Maturana (1978, p. 11) permite o permitiría como propone Maturana, un estado preciso y ajustado o “*interlocked*” en línea con lo planteado por

Gao (2013) para lo que se define como una medición “protectiva”, Psychlab permitiría mantener al sistema bajo estudio o bajo tratamiento en un estado de varios (y tantos estados como constructos se planteen) estados desde el enfoque constructivista, y es en ese momento donde, bien la interferencia, bien con el sumo cuidado y el planteamiento de un protocolo cuidadosamente establecido y definido, se podría introducir al sistema hacia su autocorrección mediante su propia anticomunicación y su mecanismo inherente de adaptación o autopoiesis interactiva de acuerdo a los postulados de Maturana (1978) y Kelly (1963). Aunque esa anticomunicación es cierto que se produce a priori solo en ciertos individuos con un procesamiento cognitivo determinado (Bache, 2012; 2022; Dorochenko, 2013; Lam, Huang, & Gao, 2021; Murayama et al., 2015; Tirapu-Ustárróz & Díaz-Leiva, 2018), se han hallado evidencias de que la autoridad podría interferir con su feedback en, por ejemplo, la identificación de la Educación Física como positiva, generando una identificación contraria o anticomunicativa con estudiantes de sexo femenino si el feedback no era el adecuado (Bartholomew et al., 2009), y cuando la persona se encuentra en una postura o actitud defensiva, mediante la interferencia sobre la corteza prefrontal, ya sea izquierda como derecha (Kline, Allen, & Schwartz, 1998; Tomarken & Davidson, 1994), e independientemente del género (Kline et al., 1998). Esto último, junto con los estudios anteriormente indicados ofrecidos por la Neurociencia Experimental, la Psiquiatría y la Neuropsicología, abren la puerta a evidencias para poder presentar la posibilidad de esta terapia junto con esta técnica con un objetivo determinado y tan específico, como en el presente proponemos.

Conclusiones

En lugar de una sola “realidad” podría existir un conjunto, un «*ensemble*» de realidades en T_0 , i.e., «realidades» (Bache, 2024), que dentro de los sistemas (como

individuos (definiciones de frecuencias alélicas que de manera probabilística han configurado, de manera más o menos *quasi* estable dicho individuo dentro de su variabilidad individual y poblacional: del Abril-Alonso et al., 2016, pp. 88-100)) en sus sistemas nerviosos (de cada uno) mantienen cierta capacidad de adaptación, modificación y alteración en su interacción y configuración autopoiética, que puede ser comunicativa (directa), en línea con el efecto pigmalión, o bien anticomunicativa, en línea con lo propuesto como reactividad, trastorno por oposición desafiante (García-Coronado & López-López, 2012), y/o las observaciones y consideraciones anteriormente indicadas desde diferentes disciplinas y de manera experimental e interdisciplinar (Bache, 2012; 2022; Bache & Naranjo Orellana, 2014; García Bautista, M., Bache, M. A. B., & Ries, 2023, Lam, Huang, & Gao, 2021; Murayama et al., 2015; Tirapu-Ustárrroz, J. & Díaz-Leiva, 2018). Esta locura de concepto de «realidades» y las implicaciones para los sistemas locales no se encuentra en ningún otro lado, trabajo académico o científico que se acepte, excepto en Maturana (1978, p. 17) y no está muy claro que, efectivamente, se refiriera al concepto o las implicaciones descritas en el presente y en Bache (2024), siendo en cualquier caso un reconocimiento a atribuir, al presente y a Maturana (1978, p. 17), existiendo un salto de 46 años, pero no se hace en el anterior una distinción o definición clara de dicho concepto, ni el asentamiento sobre la posible existencia de 2 elementos primordiales formando parte como constituyentes de una unidad original y originaria de nuestro universo como se hizo en Bache (2023; 2024) con el rechazo del atomismo lógico de Demócrito (ver Russell, 1924), ni las bases matemáticas realizadas en sendos trabajos (Bache, 2023; 2024) en el planteamiento de dicho concepto de «realidades» en T_0 , y su posible explicación y vinculación a la existencia y comportamiento de aquella unidad dual. Sí se hace, no obstante, referencia clara a las implicaciones, y las

bases de dichas implicaciones en cuanto al cómo y el qué, de los sucesos que pudieren darse en los sistemas locales (estableciéndose su relación con el sistema nervioso de cada uno, y la interacción como aspecto importante una vez establecido el “*consensual domain*” y resultado de su comunicación entre sistemas plásticos) en Maturana (1978), al igual como se hace en el presente, otorgando el reconocimiento que corresponde al autor chileno. Se realiza en el presente, otra importante aportación, en relación con lo anterior, respecto al aspecto más que importante de la interacción, como se indicare igualmente y describiere en Bache (2024). En este último se unen aspectos físicos con los psicológicos básicos (atribuibles al proceso o los procesos psicológicos básicos de percepción y atención principalmente, por implicaciones obvias), siendo que en el presente se hace referencia y se produce un avance respecto en cuanto a sus implicaciones y aplicaciones prácticas (salud, psicoterapia, psicología deportiva o del rendimiento deportivo, y áreas propias a la investigación en neurociencia y neuropsicología y la filosofía de la ciencia).

La herramienta Psychlab (Feixas, Saúl, & Ávila-Espada, 2009; Saúl et al., 2022; Saúl & Sanfeliciano, 2023) podría extender el sistema definido (individuo) hacia ese «estado» asociado a un espacio virtual o «estado cuántico» (que asociamos o aplicamos en este caso a la psyché o mente humana) u (la) otra parte constituyente de esa unidad (como mínimo, dual) de «realidades». Huelga decir aquí que si “realidad” o «realidad» son diferentes en cuanto a que el primero se usa coloquialmente (y habitualmente por desconocimiento a nivel fundamental) del concepto «realidades», el segundo («realidad») se refiere a lo único que puede establecerse como «verdad», o hecho contrastable, esto es, el pasado, un hecho ya realizado o perfeccionado en el sentido de terminado, como entidad o evento y hecho ontológico (que se puede estudiar y comprender o establecer fehacientemente como ontológico), mientras que su plural, se encontraría en estado o dentro del campo de estudio psi-epistémico (Aaronson et al., 2013; Böhr, 1948; 1949;

Harrigan & Spekkens, 2010; Kochen & Specker, 1967; Lewis et al., 2012; Popper, 1967; Popper & Eccles, 1977; Rudolph, 2006; Spekkens, 2004; 2007). De ese modo, esta herramienta, una vez disociado el estado “actual” (perfeccionado en $t - \frac{1}{\infty} s$) respecto al (a los) «estados» en T_0 , denominados como «constructos» por Kelly (1963) y por la herramienta en base a su desarrollo y sobre la propia teoría de los constructos personales o la Psicología de los Constructos Personales de Kelly (1963), como puede verse en Botella & Feixas (1998), Feixas, Saúl, & Ávila-Espada (2009), Saúl & Sanfeliciano (2023) y Saúl et al. (2022), podría permitir una selección inversa al proceso CRISPR, mucho más compleja y completa que esta última técnica genética, no sólo de aquellos genes específicos de la característica específica, sino también las interacciones y otras circunstancias concretas y más generales que finalmente dan lugar a la característica manifestada (sin siquiera conocer específicamente, tácitamente, dichos genes, interacciones o circunstancias necesariamente). Es decir, desde la interacción externa y mediante la herramienta Psychlab podría permitirse, introducirse o expandir el estado definido a un «estados», y permitir o inducirse hacia el proceso inverso: *sistema* → *sujeto* → *adn* → *alelos*; al CRISPR (y por supuesto, investigarse).

De este modo, es el propio sistema el que podría corregirse a sí mismo y, en este caso, el aspecto importante a tener en cuenta es de la dirección en la interacción comunicativa, como se indica en Bache (2012; 2022) y la intención (no importante, o a tener en cuenta como algo secundario, Bache, 2012; 2022; García Bautista, Bache, & Ries, 2023), al ser importante tener en cuenta el procesamiento cognitivo de cada sujeto (Bache, 2022; Lam, Huang, & Gao, 2021; Murayama et al., 2015; Tirapu-Ustárroz, J. & Díaz-Leiva, 2018), y en este caso no emplear estrategias para superar estos hacia la intención literal, directa o lineal como se indicara en Bache (2022), al utilizar la herramienta.

Referencias

- Aaronson, S., Bouland, A., Chua, L., & Lowther, G. (2013). ψ -epistemic theories: The role of symmetry. *Physical Review A—Atomic, Molecular, and Optical Physics*, 88(3), 032111. <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.88.032111>
- Bache, M. A. B. (2012). Posibles influencias de la lateralidad sobre el rendimiento deportivo (Tesina de Máster). Universidad Pablo de Olavide (sin publicar).
- Bache, M. A. B. (2022). Estudio de la conducta de modificación, cambio y aprendizaje en relación con las lateralidades, utilizando el “Praise First Approach” (Feedback tipo “sandwich”). Registro de la Propiedad Intelectual, *Gobierno de España*. Solicitud RTA-02405-2021; N° Registro: 04 / 2021 / 5101. Defendido el 13/12/2022. Universidad de Sevilla.
- Bache, M. A. B. (2024). Teoría X. Hacia la congruencia interdisciplinar entre universo y realidad(es). En *Psicología, Complejidad y Sistemas. Volumen Especial, II Simposio, Redes, Complejidad y Sistemas, IV CIISEP, AIISEP*. Ed. Dykinson
- Bache, M.A.B. & Naranjo Orellana, J. (2014). Lateralidad y Rendimiento Deportivo. *Archivos de Medicina del Deporte*, 31(3), 200-204.
- Bartholomew, K. J., Ntoumanis, N., & Thøgersen-Ntoumani, C. (2009). A review of controlling motivational strategies from a self-determination theory perspective: Implications for sports coaches. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 2(2), 215-233. <https://doi.org/10.1080/17509840903235330>
- Böhr, N. (1948). On the notions of causality and complementarity. *Dialectica*, 2(3-4), 312-319. <https://www.jstor.org/stable/42963889>
- Böhr, N. (1949). Discussion with Einstein on epistemological problems in atomic physics. En P. A. Schilpp. (Ed.), *Albert Einstein: philosopher-scientist* (pp. 200-241). The Library of Living Philosophers.

- Botella, L. & Feixas, G. (1998). *Teoría de los constructos personales: Aplicaciones a la práctica psicológica*. Laertes.
- Bourassa, D. C., McManus, I. C., Bryden, M. P. (1996). Handedness and Eye-dominance. A Metaanalysis of Their Relationship. *Laterality*, 1(1), 5-34
- Chen, W., Hypnar, A. J., Mason, S. A., Zalmout, S., & Hammond-Benett, A. (2014). Students' daily physical activity behaviors: The role of quality physical education in a comprehensive school physical activity program. *Journal of Teaching in Physical Education*, 33(4), 592-610. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2014-0060>
- Chevalier, N., Bolduc, G., Abi Nader, L., Rigal, R.. (2009). *L'éducation Motrice et L'éducation Psychomotrice au Préscolaire et au Primaire*. Montréal. Presses de l'Université du Québec.
- del Abril Alonso, A., Ambrosio Flores, E., de Blas Calleja, M. R., Caminero Gómez, Á., García Lecumberri, C., & de Pablo González, J. M. (2016). *Fundamentos de Psicobiología*. Sanz y Torres.
- Digman, J. M. (1989). Five robust trait dimensions: Development, stability, and utility. *Journal of Personality*, 57(2), 195-214.
<https://doi.org/10.1111%2Fj.1467-6494.1989.tb00480.x>
- Digman, J. M. (1990). Personality structure: Emergence of the five-factor model. *Annual Review of Psychology*, 41(1), 417-440.
<https://doi.org/10.1146%2Fannurev.ps.41.020190.002221>
- Dirac, P. A. M. (1929). Quantum mechanics of many-electron systems. *Proc. of the Royal Soc. A*, 123(792), 714-733. <https://doi.org/10.1098/rspa.1929.0094>
- Dirac, P. A. M. (1933). Theory of electrons and positrons. En Royal Swedish Acad. of Sci., *Nobel Prize lecture*. <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1933/dirac/lecture/>

- Dirac, P. A. M. (1934). Discussion of the infinite distribution of electrons in the theory of the positron. En *Proc. of the Cambridge Phil. Soc.* 30(2), 150-163. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/S030500410001656X>
- Dirac, P. A. M. (1975). The story of the positron. En *The Development of Quantum Mechanics*, Accademia dei Lincei, Roma (pp. 11). Accedido el 02/07/2023: <https://youtu.be/Ci86Aps7CMo> Disponible en: www.lincci.it/it/videoteca/15041975-story-positron-video
- Dorochenko, P. (2013). *El ojo director*. Ed. Kindle, Amazon.es
- Feixas, G., Saúl, L. A., & Ávila-Espada, A. (2009). Viewing cognitive conflicts as dilemmas: Implications for mental health. *Journal of Constructivist Psychology*, 22(2), 141-169. <https://doi.org/10.1080/10720530802675755>
- Gao, S. (2013) Distinct Quantum States Cannot Be Compatible with a Single State of Reality. [Preprint]. [DOI/LINK](#)
- García Bautista, M., Bache, M. A. B., & Ries, F. (2023). Lateralidad y Feedback en la Toma de Decisiones de Jugadores Sub-19 en Fútbol. En J. A. Rodríguez-Rodríguez (Ed.), *Psicología siglo XXI: una mirada amplia e integradora. Vol. 3* (pp. 357-391). Ed. Dykinson.
- García-Coronado, C. & López-López, Y. V. (2012). Manifestaciones Conductuales del Control Inhibitorio en el Trastorno Desafiante Por Oposición valorado por el instrumento Señal de Parada. Monografías de Grado Digital; CDMPSI160; Universidad Católica de Pereira.
- Harrigan, N., & Spekkens, R. W. (2010). Einstein, incompleteness, and the epistemic view of quantum states. *Foundations of Physics*, 40, 125-157. <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.75.032110>
- Jinek, M., Chylinski, K., Fonfara, I., Hauer, M., Doudna, J. A., & Charpentier, E. (2012). A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. *Science*, 337(6096), 816-821. <https://doi.org/10.1126/science.1225829>

- Kelly, G. A. (1963). *A theory of personality: The psychology of personal constructs*. W. W. Norton.
- Kochen, S. & Specker, E. P. (1967). *J. Math. Mech.* 17(1), 59-87. <https://www.jstor.org/stable/24902153>
- Lam, B. Y. H., Huang, Y., & Gao, Y. (2021). Gray matter asymmetry in the orbitofrontal cortex in relation to psychopathic traits in adolescents. *J. of Psychiatric Res.*, 132, 84-96. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2020.10.003>
- Larson, M. H., Gilbert, L. A., Wang, X., Lim, W. A., Weissman, J. S., & Qi, L. S. (2013). CRISPR interference (CRISPRi) for sequence-specific control of gene expression. *Nature Protocols*, 8(11), 2180-2196. <https://doi.org/10.1038/nprot.2013.132>
- Lewis, P. G., Jennings, D., Barrett, J., & Rudolph, T. (2012). Distinct quantum states can be compatible with a single state of reality. *Physical Review Letters*, 109(15), 150404. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.109.150404>
- Maturana, H. R. (1978). Biology of language: The epistemology of reality. En Miller G. & Lenneberg E. (Eds.), *Psychology and biology of language and thought: Essays in honor of Eric Lenneberg* (27-63). Academic Press.
- McCrae, R. R. & Costa, P. T. (1987). Validation of the five-factor model of personality across instruments and observers. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52(1), 81-90. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.52.1.81>
- Murayama, K., Matsumoto, M., Izuma, K., Sugiura, A., Ryan, R. M., Deci, E. L., & Matsumoto, K. (2015). How self-determined choice facilitates performance: A key role of the ventromedial prefrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 25(5), 1241-1251.
- Pausch, P., Al-Shayeb, B., Bisom-Rapp, E., Tsuchida, C. A., Li, Z., Cress, B. F., ... & Doudna, J. A. (2020). CRISPR-CasΦ from huge phages is a hypercompact genome editor. *Science*, 369(6501), 333-337. <https://doi.org/10.1126/science.abb1400>

- Popper, K. R. (1967). Quantum Mechanics without “The Observer”. En M. Bunge, (Ed.), *Quantum Theory and Reality. Studies in the Foundations Methodology and Philosophy of Science*, Vol. 2. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-88026-1_2
- Popper, K. R. & Eccles, J. C. (1977). *The self and its brain*. Springer.
- Raine, A. (2002). Biosocial studies of antisocial and violent behavior in children and adults: A review. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 30, 311-326. <https://doi.org/10.1023/A:1015754122318>
- Rosenthal, R. & Jacobson, L. (1968). Pygmalion in the classroom. *The Urban Review*, 3(1), 16-20. <https://doi.org/10.1007%2FBF02322211>
- Rudolph, T. (2006). Ontological models for quantum mechanics and the Kochen-Specker theorem. *arXiv preprint quant-ph/0608120*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.quant-ph/0608120>
- Russell, B. (1924). Logical Atomism. En *The Philosophy of Logical Atomism* (2009). Routledge.
- Saucier, G. & Goldberg, L. R. (1996). The language of personality: Lexical perspectives on the five-factor model. En J. S., Wiggins (Ed.). *The five-factor model of personality: Theoretical perspectives*. Guilford
- Saúl, L. Á. & Sanfeliciano, A. (2023). utilización De Mapas cognitivos borrosos en supervisión clínica en psicoterapia. *Revista de Psicoterapia*, 34(126), 133-148.
- Saúl, L. A., Sanfeliciano, A., Botella, L., Perea, R., & González-Puerto, J. A. (2022). Fuzzy cognitive maps as a tool for identifying cognitive conflicts that hinder the adoption of healthy habits. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1411. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031411>
- Spekkens, R. W. (2007). Evidence for the epistemic view of quantum states: A toy theory. *Physical Review A—Atomic, Molecular, and Optical Physics*, 75(3), 032110. <https://doi.org/10.48550/arXiv.quant-ph/0401052>

- Tirapu-Ustárroz, J. & Díaz-Leiva, J. (2018). Las desconexiones interhemisféricas y el papel de la lateralización y diferenciación funcional en los trastornos mentales. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology*, 12(1), 42-56.
- Wang, H., Yang, H., Shivalila, C. S., Dawlaty, M. M., Cheng, A. W., Zhang, F., & Jaenisch, R. (2013). One-step generation of mice carrying mutations in multiple genes by CRISPR/Cas-mediated genome engineering. *Cell*, 153(4), 910-918. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2013.04.025>
- Wheeler, J. A. (1978). The “Past” and the “Delayed-Choice” double-slit experiment. En A. R. Marlow (Ed.), *Mathematical foundations of quantum theory* (pp. 9-48). New York: Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-473250-6.50006-631>

**TEORÍA X. HACIA LA CONGRUENCIA INTERDISCIPLINAR ENTRE
UNIVERSO Y REALIDAD(ES)**

Bache, M.A.B.
Universidad de Sevilla

Introducción

En 2023 se presentó un trabajo titulado “Sobre los orígenes del universo. Una comprobación matemática meticulosa en la 5ª dimensión” (Bache, 2023a), representando un proyecto de educación, investigación, y al mismo tiempo un intento de Investigación-Acción-Participación (Fals-Borda & Rahman, 1988; cf. Morin, 1982, p. 189; Whyte, 1989), que contenía una teoría registrada en 2021 (Bache, 2021), así como varias ideas, que habían sido presentadas para su publicación a diversos revisores y revistas de máximo impacto y algunas de menor impacto, haciendo una crítica a la erística, y lo que parecía o bien falta de voluntad o falta de capacidad para avanzar en la unificación de la relatividad general (GR) de Einstein (1915; 1916a) y la mecánica cuántica (QT) surgida a partir de los trabajos de Planck (1901a; 1901b), *de Broglie* (1923; 1924), las observaciones de Young (1804), Davisson y Germer (1927), objeciones al propio paradigma de la ciencia y la Física del s. XX (Bell, 1976; 1981), y las demostraciones experimentales de algunos grupos respecto a lo anterior (Aspect, Dalibard, & Rogers, 1982; Bell et al., 1985; Zeilinger, 1986) y del propio Einstein (1905a), pese a sus reticencias (ver paradoja EPR, Einstein, Podolski, & Rosen, 1935). Este trabajo (Bache, 2023a), cumplía con 2 objetivos fundamentales: por un lado la parte educativa al respecto de una actitud y la expresión en forma de dogma en sus trabajos de la propia nada y el propio concepto de «nada» de la Teoría del Todo por parte de Kaku (2012; 2021; 2022), llegando a retar en su descarte a Sabine Hossenfelder y a Sir Roger Penrose, así como a toda la audiencia en un debate sobre la actualidad de las teorías del origen del universo (Kaku, 2022; Institute of Art and Ideas, 2022) a presentar su propia teoría, y dando lugar o posibilitando así abrir (junto con los manuscritos compartidos directamente con figuras y eminencias científicas, reivindicaciones y reclamaciones a las revistas) un debate desde la filosofía y la cosmología acerca de la teoría de cuerdas (Banks et al., 1997; Kaku & Kikkawa, 1971; Susskind, 1970) y la interpretación defendida por Kaku,

esta es, la interpretación de Everett (1957); por otro presentar y comunicar, de una forma sencilla y en estilo divulgativo, la teoría propuesta, denominada Teoría X. Además, como se indicaba, una tercera era la generación de un cambio, algo que se ha venido observando desde que se enviaron los manuscritos por primera vez, una vez estos registrados (la generación de debates, la utilización de las ideas planteadas para organizar cursos y asociaciones sobre la “Gravedad Cuántica” por algunos de los mismos editores o revisores que rechazaron el trabajo, y cada vez más publicaciones y podcasts o entrevistas orientadas a la resolución o a la crítica, empleando argumentos e ideas ya registradas, incluyendo entre ellas la crítica a la velocidad de la luz c constante (Einstein, 1905a; 1907; Ishiwara, 1912; Pipino, 2021; van Royen, 2021; Yahalom, 2011) o incluso a la conservación de la energía (Duerr & Wolf, 2023, p. 15; Harrison, 1995; Milgrom, 2014a, p. 2533; Noether, 1918)), esto último, desde nuestro conocimiento, mal entendido, pues aunque el planteamiento original ponía en duda la 1ª ley de la termodinámica (de la conservación de la energía), finalmente se contemplaba dentro del marco de un universo progresivamente en expansión (ΔE a nivel de conjunto), pero la parte importante era que no se mantenía la 2ª ley de la termodinámica (ley de entropía), al plantear un universo cíclico y con comportamiento complejo y caótico, lo cual se ofreció en su versión claramente definida, en el trabajo publicado (Bache, 2023a, p. 290), y de algún modo también se mantendría (pues en realidad se plantea desde un cambio de signo, i.e. de dirección, Bache, 2023b, pp. 63, 65).

La Teoría X es una teoría conductual interdisciplinar, que otorga al universo un comportamiento de *steady-state* (dual, evolucionario-involucionario) aplicando el enfoque del «patrón de acción modal» (Baerends, 1988, en analogía a este concepto); que surge en 2015 de un breve cuento divulgativo que trataba de responder al origen del universo mediante la transferencia de energía a través de un agujero o anillo hueco (vacío) que permitiría la

aparición de un efecto de vacío negativo (dando lugar al resultado propuesto por la la teoría más conocida “Big Bang”, Friedmann, 1922; Hubble, 1929; Lemaître, 1927; Gamow, 1948) y a la exploración de la pregunta de la flecha del tiempo (formulada en el marco de unas entrevistas de doctorado por su mentor), requiriendo la inclusión de al menos un 2º agujero negro para dar respuesta a esta pregunta e incluir la recientemente demostrada QT (Aspect et al. 1982; Bell et al., 1985; Zeilinger, 1986) por varios grupos de investigación que recibieron el Nobel de Física en 2022 (Aspect, Clauser, & Zeilinger, 2022). Aplicando la metodología deductiva y el enfoque hermenéutico para reunir información ya publicada, revisada por pares y de alto impacto (es decir, reuniendo investigación con enfoque hipotético-deductivo y metodología experimental) se pudo obtener y construir una teoría basada en datos y observaciones más relevantes, explorando incluso su evolución histórica desde el s. XIX hasta momentos antes del lanzamiento del JWST.

A partir de ello, desde el punto de vista de la Física, la Teoría X es una teoría (conductual e interdisciplinar) que aplica la acción EC y la geometría ECW, que permite unificar la GR (Einstein, 1915; 1916a) con la QT (*de Broglie*, 1923; 1924; Heisenberg, 1927; Schrödinger, 1926; 1935a; 1935b; Planck, 1901a; 1901b), obteniendo bien un universo duplicado con transferencia de energía más allá de la ley de conservación de la energía, con un origen basado en la interacción y entrelazamiento de dos elementos fundamentales (y por tanto entre sus componentes), que supone un rechazo del «atomismo lógico» de Demócrito (ver Russell, 1924), y dando lugar a una supergravedad, que hemos denominado «Gran Gravedad» (Bache, 2023ab), o bien el efecto derivado de un vacío negativo circundante, infinito, dando lugar a la aparición de la gravedad de una forma más natural; generando un campo de spin-3 en cualquiera de los casos (dimensiones 4+1 y comportamiento dual, o *steady-state*, entre las 4+1 D y las 6D), tanto si sigue exclusivamente la propuesta de la Teoría X, como si sigue, además, lo

planteado por Penrose (2010; 2020; 2022a), basado en observaciones (An et al., 2020; Bodnia et al., 2024; DeAbreu, Contreras, & Scott, 2015; Gurzadyan, & Penrose, 2013).

Desde el punto de vista de la Psicología, permitiría comprender mejor el concepto de tiempo, y añadiría ese comportamiento *steady-state* expansivo (mayoritariamente) y regresivo o desaceleración temporal de la expansión, pudiendo aplicar algunas de las observaciones al aprendizaje, y al funcionamiento del cerebro en cuanto a aprendizaje y memoria (Bache, Rodríguez Sánchez, & Ries, 2022). Del mismo modo avanzar quizás, en la perspectiva de procesamiento cognitivo (especialmente en actividades motoras y cognitivas, *affordances* y toma de decisión), en futuros trabajos. En el presente se tratará de discernir entre las diferentes propuestas de la Teoría X para, a partir de los trabajos más recientes, y utilizando la “navaja de Ockham”, poder explorar una conjetura hacia la difícil solución de la unificación entre la GR y la QT, y partiendo de ello tender, un “puente interdisciplinar”, entre física teórica y psicología, en el estudio de la percepción, las *affordances*, la toma de decisiones, y el concepto de “realidad” o, a un nivel más fundamental, de realidad(es).

Método

Triple hermenéutica (3H) o modelo Hermeneutic-Data Driven Discovery Symbolic

Regression (H-D3SR)

La metodología empleada se compone del método hermenéutico, con un enfoque deductivo, a partir de trabajos ya revisados por pares y publicados, que aseguran la garantía metodológica al menos, siendo en su gran mayoría trabajos experimentales (empleando por tanto el método experimental en el presente, pero de manera indirecta, como parte de la construcción de la teoría), seleccionando trabajos publicados recientemente desde 2020 (pero tratando de seleccionar los más

recientes, esto es, 2023-24, y a partir de las primeras imágenes publicadas del James Webb Space Telescope o JWST, NASA, 2022), apoyado por manuales y publicaciones clásicas o destacadas, y documentación, como las propias publicaciones de la web de los premios Nobeles de Física, sus comunicaciones de los trabajos y temáticas premiadas, y de recogida de premios, o entrevistas a las principales eminencias en la materia y declaraciones directas. Técnicamente, consistió en seleccionar la información y dejar ver dónde me llevaba, basado en Gigerenzer (2011, p. 11), y el modelo *Data-Driven Discovery* y *Symbolic Regression* (North, Wickle, & Schliep, 2022; Wang, Wagner, & Rondinelli, 2019), teniendo en cuenta todas las restricciones señaladas por la Física (Meissner & Nurowski, 2017, p. 1), y teniendo en cuenta que, si la información no tiene masa, tampoco tiene relojes.

Teniendo en cuenta el trabajo de 2023, la construcción de la Teoría X se puede considerar basada y fundamentada en la siguiente documentación científica clasificada por año y relevancia:

Tabla 1

Tabla Resumen (trabajos revisados y citados en el desarrollo de la Teoría).

Relevancia\[Periodo)	(1800-1900)	[1900-1930)	[1930-1960)	[1960-1990)	[1990-2010)	[2010-20)	[2020-24)	Total
Q1	15	44	32	55	40	36	49	271
Q2	0	1	1	2	6	7	6	23
Q3	0	0	0	1	5	2	0	8
Q4	0	0	0	0	0	0	1	1
No indexada	0	0	1	0	2	3	10	16
Libros	5	12	8	36	24	15	11	111

Divulgativo/Entrevistas	0	2	0	6	9	9	7	33
/Documental								
Total	20	59	42	100	86	72	84	463

Nota. Antes de 1800 se revisaron trabajos no incluidos como: *de M6ivre, A. (1738). The Doctrine of Chances. American Mathematical Society*; Euler, L. (1748). *Introductio in analysin infinitorum, Tomus II. Academiae Scientiarum, Petropoli*; Lagrange, J. L. (1776). *Letter to Laplace, 30 Dec. 1776. Oeuvres 14, 66.*; ó Newton, I. (1687). *Philosophiæ naturalis principia mathematica. S. Pepys. Reg. Soc. Presses.* No indexados en 2020-24 incluye trabajos en arXiv pendientes de publicar como White et al. (2024). *The Dark Energy Survey Supernova Program: Slow supernovae show cosmological time dilation out to $z \sim 1$.*, Joshi, P. S. & Bhattacharyya, S. (2024). *Primordial naked singularities* (con 5 citas en 2023-24), y los trabajos aplicados de Uçar (2023) uno anterior ya publicado en Q2. Libros en 1960 incluye la tesis de Feynman; y Libros incluye tesis y capítulos de libro. Divulgativo incluye comunicaciones a congresos y disertaciones orales excepto alguna que fuera publicada posteriormente como recopilaciones o capítulo, o las de Premio Nobel incluidas en Q1 con el criterio de especialidad en Física y calidad. La Tabla representa solo cuestiones estadísticas, pues no se estableció criterio previo en la realización del trabajo sino se utilizaron los trabajos que se encontraron pertinentes y necesarios, y no había ninguna intención de crear la Tabla 1, realizada al final de modo descriptivo sin afectar por tanto a la realización de los trabajos ni al desarrollo de la Teoría.

Resultados

Recorrido histórico y principales teorías

Desde el punto de vista de la Física Teórica, se puede observar un recorrido histórico en Golovnev y Guzmán (2024) y en los trabajos de Tim Maudlin (Maudlin, 2012; 2019) y Rovelli (2008).

En lo referente al intento de la explicación del origen del universo, su naturaleza y otras cuestiones directamente relacionadas, aparte de remitir al trabajo del año anterior (Bache, 2023a), destacaríamos el Modelo Estándar (SM, o LCDM de sus siglas en inglés Lambda(Λ)-Cold Dark Matter: Friedmann, 1924; Hubble, 1929; Lemaître, 1927; Robertson, 1936, Vittorio & Silk, 1984; Walker, 1937; Zwicky, 1933), que permite explicar a un nivel fundamental 3 de las 4 fuerzas fundamentales (la fuerza débil, la fuerza fuerte, y el electromagnetismo), pero no permite explicar la gravedad. Y, por otro lado, la GR (Einstein, 1915; 1916a) que permite explicar

la gravedad, pero no las otras 3 fuerzas, siendo además, a priori, irreconciliable con la QT. A partir de los trabajos expresados anteriormente, y muchos otros que vinieron después, incluidos los premiados en 2022 con el premio Nobel en Física, una serie de observaciones actualmente ya demostradas forman parte de la naturaleza y del propio comportamiento del universo, permitiendo explicar el comportamiento de la materia a nivel microscópico, pero no a nivel macroscópico (la gravedad, a nivel microscópico, se vuelve no-renormalizable, ver 't Hooft, 2005: p. 29), lo que se conoce como la QT. En el sentido de intentar una unificación, actualmente, o hasta el momento presente que se pueda considerar ya reconocida, solo existe la teoría de cuerdas (Banks et al., 1997; Green, Schwarz, & Witten, 1988; Horowitz et al., 1986; Hull & Townsend, 1995), defendida por Kaku (2021, p. 2, pp. 101-108; 2022) como principal valedor. Aparte de la reconciliación mediante la “cuantización de la gravedad” (*gravity quantization* o “gravedad cuántica”), que sustenta experimentalmente sus observaciones en la observación de ondas gravitacionales (Abbot et al., 2016), propuestas por primera vez por Einstein (1916b; 1918), surgieron modelos como los de Brans-Dicke (1961) que han sido rechazados, y otros como la propuesta de Hoyle y Narlikar (1963; 1964), y la dinámica de Newton modificada (*modified newtonian dynamics*, MOND, Angus, 2009; Bekenstein & Milgrom, 1984; Milgrom, 1983; 1999; 2010; 2014ab; 2022; 2023). Serán estas dos últimas, y de ellas, en el presente trabajo, será MOND la tratada y puesta en relación con las observaciones más recientes y las publicaciones clásicas y recientes y relacionadas.

La Teoría X camino hacia la unificación

Partiendo de la base de la Teoría X (Bache, 2021; 2023ab), la premisa fundamental parte de poder explicar un universo con materia, en expansión al parecer

acelerada (Perlmutter et al., 1998; Schmidt et al., 1998), que permita explicar la gravedad, y al mismo tiempo y principalmente, su origen, incluyendo los efectos de superposición y entrelazamiento a nivel cuántico, fenómenos que suponen a la materia como entidades difusas y difícilmente localizables en el espacio y en el tiempo de forma simultánea, mientras que al mismo tiempo podrían encontrarse y comportarse como elementos diferentes pero en superposición. Estas dos últimas propiedades, que a priori pueden parecer como las más difíciles de resolver, una vez demostradas (esto es, teniendo que ser tenidas en cuenta), se emplearon para resolverla el punto de origen del universo, es decir, el origen del universo, al mismo tiempo que se aceptaba la principal problemática para su descripción matemática, la singularidad. Para ello se planteó un punto equidistante en el espacio, siendo esa equidistancia fijada en un valor de 0 (0 metros). Aquí surgió la siguiente problemática, el universo en expansión, y la gravedad. Ambas pueden ser resueltas de forma separada: la primera planteando una energía que dé lugar a un comportamiento inflacionario, como el “Big Bang” (Albrecht & Steinhardt, 1982; Bennun, 2021; Hawking, 1966; 1982; Linde, 1982; Starobinski, 1982) mediante la métrica «de Sitter» (*de Sitter*, 1917ab), y la segunda mediante la GR de Einstein (1915; 1916a). Pero para hacerlo al mismo tiempo, se buscó un elemento en común, teniendo en cuenta la masa, esto es, algo que pueda desplazar a la masa. En Bache (2023a) primero se usó la geometría *de Sitter* para atender la controversia *de Sitter-Einstein* (Schulman, Kox, & Janssen, 1998), y colocamos entidades en el sistema. Y se propuso un paradigma para dirigir la atención hacia la controversia, liderando y dirigiendo ésta hacia la unificación y la aparición de sistemas complejos y comportamiento caótico del (de los) sistema(s). Puesto que en *de Sitter*, si 2 masas (energía) se están expandiendo (ya sea realmente viajando o como si fuera solo un efecto) simétricamente en direcciones opuestas, los resultados matemáticos se interpretan como si ninguna masa se obtuviera en el sistema, y

ninguna singularidad en el medio (en relación a la nota que Einstein envió a Klein sobre *de Sitter*, en 1918, en Schulman et al., 1998, p. 809), pero, aparte de lo indicado en Bache (2023a, pp. 257-262), esa interpretación tan simplista, se pierde todo lo que podría suceder en el interior y entre eventos, donde la complejidad y el comportamiento caótico (Deutsch & Marletto, 2015; Einstein, 1956; El Naschie, 2003; Moreira, 1995; Perrin, 1909; von Smoluchowski, 1906), en realidad, podría emerger. Desde el punto de vista de la mecánica clásica, la 2ª Ley de Newton nos descompone: $F = m \cdot a$ (donde $F =$ Fuerza, $m =$ masa, y $a =$ aceleración). De esos elementos, teniendo en cuenta que la expansión podría darse sin masa, se tuvo en cuenta la aceleración. Una aceleración puede darse de diversas formas (von Smoluchowski, 1906), y teniendo dos partículas primordiales con una probabilidad de dirigirse hacia un lado u otro tras su colisión de $p(x, t)$ el espacio (x) se incrementa en $\frac{n \cdot n!}{2^{n \lfloor \frac{n}{2} \rfloor}}$ y tiende a $\frac{\sqrt{2n}}{\pi}$ a medida que n se incrementa y aumenta el número de partículas en interacción en el espacio. Esto es lo que se conoce como movimiento browniano en la descripción dada por von Smoluchowski (1906), y como predice la mecánica cuántica y la gravedad, las interacciones pueden darse a distancia. Así, y en línea con von Smoluchowski (1906) y Einstein (1936, p. 375), la multiplicidad puede tener un contacto desde la izquierda, desde la derecha (y una variación en $f(\sin \alpha)$ que incluiría la perspectiva izquierda-derecha como arriba o abajo), ninguna de las dos, o una mezcla de estas; si denominamos N_R al número de colisiones por la derecha, y N_L al número de colisiones por la izquierda, la velocidad de la partícula cambiaría en función de $\Delta v(2N_R - N)$ después de N colisiones, estando la multiplicidad dada por: $\binom{N}{N_R} = \frac{N!}{N_R!(N-N_R)!}$; lo que nos ofrece tres aspectos para el sistema: el espacio aumenta mientras que las partículas se dividen y disminuyen (y/o a la inversa), quedando una posible partícula primordial infinitamente grande y masiva, y una partícula primordial infinitamente

pequeña y ligera ($M \gg m$); que el sistema se inicia con una determinación completamente probabilística o aleatoria, como nos indica la QT; y que las leyes que rigen el sistema evolucionan a medida que el sistema cambia, como nos indica MOND y Gupta (2023a, p. 5), en función de un progreso estocástico determinado por lo expuesto por von Smoluchowski (1906) y Perrin (1909). Y aquí se tiende a pensar en un elemento fundamental, el de acción (Mendonça & Dalmazi, 2016; Noether, 1918; Planck, 1901a), así como un principio, el principio de mínima acción (Hamilton, 1834; Heaviside, 1903; Feynman, 1942). Sin embargo, aparte de que una aceleración puede darse de diversas formas, desde el punto de vista mecánico, pero no clásico, se puede hablar de energía, donde, de nuevo, tenemos que $E = m \cdot c^2$ (Einstein, 1905b, p. 3⁶), pero también $E = h \cdot \nu$ (Planck, 1901a, p. 561), y, desde la mecánica cuántica, la descripción más fundamental, desarrollada sería $E = p \cdot c + m \cdot c^2$ (Ecuación de Klein-Gordon: Gordon, 1926; Klein, 1927), donde destacamos p (p ó \vec{p}) como el *momentum*, y que en esta última la masa (m) puede tener también un valor 0, dado que cuando Einstein (1905b) se refirió a la explicación de la constante de energía: “la masa de un cuerpo es una medida/dimensión de su almacenamiento de energía; si la energía cambia en L , la masa cambia; en el mismo sentido” (cfr. Einstein, 1905b: p. 641) debería decir “medidas o dimensiones” en lugar de medida o dimensión, al tener en cuenta el concepto de campo en Física y en QT (ver Bache, 2023a, p. 264) dando lugar a una variabilidad del *momentum* (p) y, por tanto, de su energía. Y al referirse a que: “si la energía cambia, cambia la masa”; no necesariamente, por lo que debería indicarse que si la masa cambia, cambia la energía; pues si lo que se observó fue un cambio en la energía, puede deberse a un cambio en su *momentum* (p), en su masa, o

⁶ Einstein (1905b) define una fórmula a partir de una deducción que deja escrita, sin formular la famosa ecuación $E=mc^2$. En la p. 3 puede leerse “Si un cuerpo libera energía L en forma de radiación, su masa se verá reducida por L/c^2 ...” de la cual puede deducirse que la energía liberada en forma de radiación equivale a $L=mc^2$ pero de su deducción escrita, también se deduce la existencia de una interacción, y la correspondencia: $E=m_1c^2 + m_2c^2$ partiendo de $m_1 - m_2 = L/c^2$.

en ambos, y la interacción que pueda producirse entre ambos (lo que depende de sus *momentums* y de sus masas). Esto nos “abrió la puerta” al empleo de tensores, como aparece en Bache (2023a). La aplicación de lo anterior, es que permitió visualizar dos formas de generar un universo (con masa) en expansión (y distribución de la materia), sin dejar de tener en cuenta el comportamiento caótico (Lorenz, 1963; Moreira, 1995). La primera, resolviendo la parte educativa del trabajo de Bache (2023a) respecto a la parte actitudinal y las declaraciones (el dogma de Kaku, 2012; 2021), plantear una singularidad en el centro, y aquí se usó la teoría de grupos y las propuestas de Cantor (1891; 1895) y Russell (1902) para explorar los infinitos de ese punto, que expusimos como el verdadero elemento en 1 dimensión (1D); y dicha unidad unidimensional con masa, rodeada por un vacío infinito, este vacío obtendría efectos de vacío negativo (succión), lo que resuelve la generación de *momentum*, energía, que daría lugar a la aceleración proporcional de la materia (esta forma de generación ya daría lugar a la posibilidad del comportamiento de *steady-state*). Por otra parte, y obviando la parte dogmática, pero no la parte actitudinal de retar a una audiencia y eminencias (falta de humildad) se planteó ese mismo elemento central, pero formado por una unidad de dos elementos fundamentales o primordiales, la cual se planteó como dos agujeros negros supermasivos⁷, que conduciría (el evento, su existencia) a que cada uno atravesara o tendiera a atravesar el horizonte de evento del otro. De esa forma, se rechazó el atomismo lógico (*logical atomism*, ver Russell, 1924), permitiendo dar una explicación al origen del universo, al mismo tiempo que se generaba la masa (una transferencia de masa de uno hacia otro), la gravedad (a partir de una supergravedad, formada por la propia atracción gravitatoria del campo de cada uno, pero con sentido

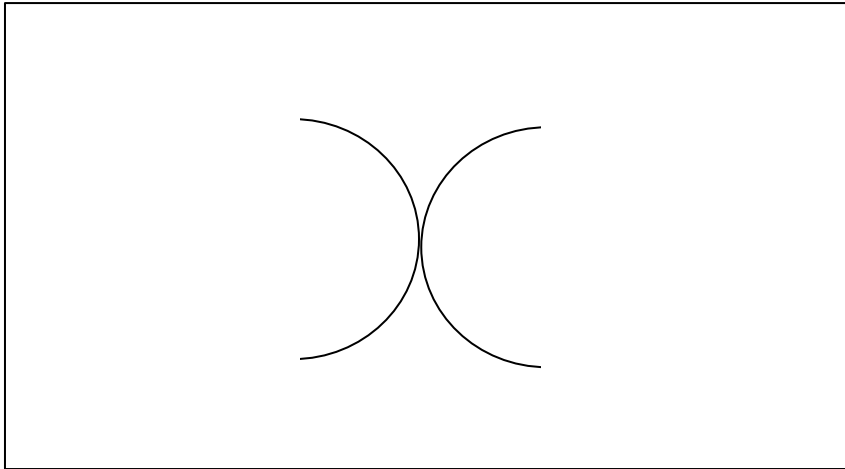
⁷ Se tratan de 2 agujeros negros supermasivos, en cierta forma, especiales, diferentes a los habituales agujeros negros en cuanto a que aquellos (los planteados) no estarían rodeados de vacío habitual ni materia bariónica, sino que serían los primeros surgidos de una fluctuación cuántica, de la nada de acuerdo con Krauss (2012).

opuesto, esto es, con signo opuesto, en línea con lo planteado por Dirac, 1929; 1933; 1934; 1975), poniendo en duda la conservación de la energía (Duerr & Wolf, 2023, p. 15; Harrison, 1995; Milgrom, 2014a, p. 2533), y como harían Einstein (1907) e Ishiwara (1912), la constancia de la velocidad de la luz c (Pipino, 2021; van Royen, 2021; Yahalom, 2011), y se resolvía una posible unificación entre la GR y la QT, a partir de la excepción mediante la generación de un punto que no seguiría las reglas de la GR (punto absoluto en el espacio físico, resultado del encuentro de los dos elementos primordiales en la forma de agujeros negros supermasivos), y la existencia de un desplazamiento con rotación (o su efecto) de estos hacia los confines del otro, permitiendo la transmisión de la información dentro del sistema a una velocidad mayor que c (Shannon, 1948; Wheeler & Feynman, 1945) y la propia malla del universo (espacio-tiempo) se expandiría y expande, a una velocidad mayor que c , todo ello en línea con la QT (Aspect, et al., 1982; 2022; Bell, 1976; 1981; Bell et al, 1985; Born, 1926; *de Broglie*, 1923; 1924; Feynman, 1949; Heisenberg, 1927; Krauss, 2012; Einstein, 1905a; Planck, 1901ab; Schrödinger, 1926; 1935ab; von Neumann, 1932; Young, 1804; Zeilinger, 1986) y las observaciones de la expansión del universo (Hubble, 1929; Lemaître, 1927; Perlmutter et al., 1998; Schmidt et al., 1998).

A partir de ello, podemos plantear la definición de espacio (ver Fig. 1) como:

Figura 1

Representación del «Espacio» desde un concepto puramente estadístico.



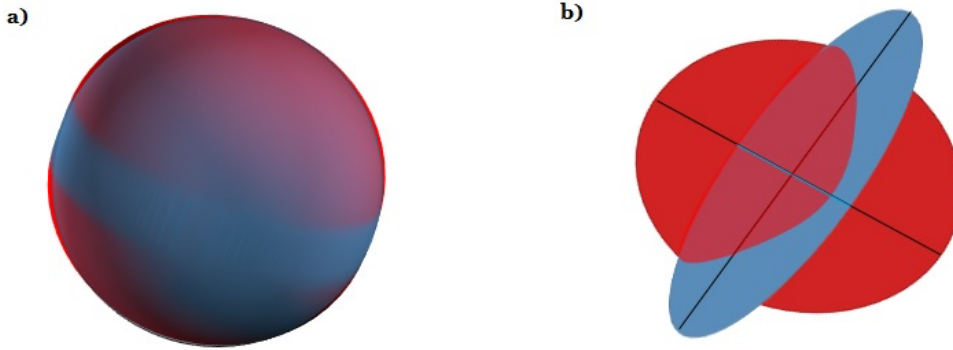
Nota. En este simple gráfico se presenta la representación en 2 dimensiones de dos elementos primordiales, que en su intersección definen el punto (y en su unión constituyen 1 dimensión -y- 3 dimensiones). La interacción hace que el de la izquierda se expanda hacia la derecha, y el de la derecha hacia la izquierda. Componen y se representa el «Espacio», en referencia al concepto abstracto de espacio físico, y en su relación con el «espacio muestral».

En la intersección de las dos líneas o medias circunferencias (que pueden ser tomadas como ondas gravitacionales de sentido opuesto, y por tanto de signo opuesto) que se muestra en la Figura 1, se encontraría la singularidad, que disminuida a un punto infinitesimal, se correspondería como la verdadera 1 dimensión, o en la unión de dos elementos primordiales, componiéndose la verdadera 1 dimensión y, al mismo tiempo, 3 dimensiones físicas, sin necesidad de un vacío negativo. Este último ejemplo se muestra en la siguiente figura (Fig. 2):

Puede observarse en una topografía diferente en Bache (2023a, p. 283).

Figura 2

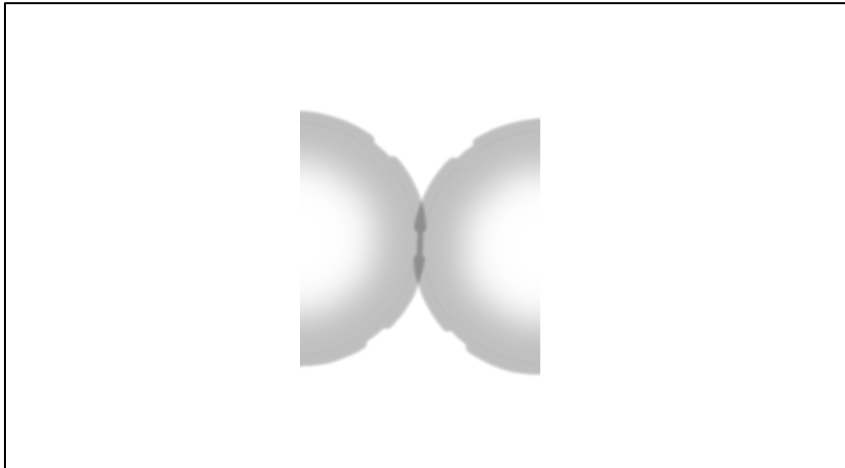
Intersección de dos puntos. Origen del concepto espacio.



Nota. a) Entidad masiva que da origen al espacio. Puede verse como 1D, un punto infinitesimal, o 3D, una esfera fusionada, donde puede observarse el comportamiento de “shell”. La intersección de dos circunferencias (b) permite observar x' el punto infinitesimal X, C o singularidad (“Source”). La unión de dos circunferencias (2D) permite considerar esa variedad de 1D y 3D, que surgen tanto si se considera cada circunferencia en 2D, como en 3D→2D (espacio plano de Minkowski), que no se puede observar en a). Puede observarse, no obstante, en la siguiente Figura 3.

Figura 3

Representación del «Espacio» desde un punto de vista del concepto «campo» (cuántico).



Nota. Figura 1 al añadir el efecto cuántico («campo», Heisenberg, 1927). La singularidad en el centro tiene curvatura de Weyl finita ó 0, y de Ricci singular. Mientras que sus métricas están conformalmente relacionadas, “van” o “viajan” desde la singularidad a la infinitad conformal el uno del otro. La singularidad es una singularidad de una variedad lorentziana, que ha sido conjeturada por Penrose como tan especial que mientras su curvatura espaciotemporal de Ricci es singular, su curvatura de Weyl no lo es, y que debe ser finita ó 0. (cfr. Tod, 2024: p. 6). Los tensores de Weyl se corresponden con $\tilde{C}_{abc}^d = \tilde{C}_{abc}^d$, y la relación de los tensores de Ricci $\tilde{R}_{ab} = R_{ab} - 2\nabla_a Y_b - 2Y_a Y_b - g_{ab}(\nabla_c Y^c - 2Y_c Y^c)$; resultando $\tilde{R} = 8\pi G\tilde{T} + 4\Lambda$, y $\tilde{C}_{abc}^d \Theta = 0$ en \mathcal{S} (Tod, 2024, p. 3).

MOND (Milgrom, 1983; 2023)

De entre las propuestas planteadas en Bache (2023a), teniendo en cuenta que, incluso la fluctuación cuántica que da lugar al origen del universo se produce en la nada (Krauss, 2012), y esto está en línea con las observaciones más recientes del JWST (Ferreira et al., 2023; Gupta et al., 2023; Marchesini et al., 2023; NASA, 2022; Xu & Yu, 2024), para el origen de todo el sistema, se ha seleccionado entre el efecto de un vacío negativo, y la interacción entre dos partículas primordiales, pese a que estas pudieran surgir de la nada de acuerdo a los experimentos de Krauss (2012), utilizando la “navaja de Ockham”, el más simple es el modelo de una singularidad rodeada de espacio vacío, es decir, el vacío (“*the nothingness*”, la «nada», vacío negativo e infinito, Bache, 2023a, p. 261), en su origen, provocó un efecto de vacío negativo, que dió lugar a una fluctuación cuántica (Krauss, 2012), y de ahí surgieron 2 elementos primordiales que tendieron a fusionarse, se fusionan, o entrelazan, de tal modo que da lugar a un inverso del propio vacío negativo inicial. Simplemente con la propuesta de un vacío negativo se puede explicar el origen y el “*previo*” al origen. Pero como el sistema que se está analizando es muy particular (universo y origen del universo) se procede a la integración de un modelo, donde lo más simple aportado por la navaja de Ockham proporciona el origen, y lo menos simple (partiendo de 2 elementos que forman una singularidad, y en línea con las observaciones de Hawking y Dirac), daría lugar al comportamiento dinámico o expansivo del sistema, dentro de un espacio restringido y no restringido, al mismo tiempo. Así, partiendo de la simplicidad y acorde con la propuesta de la interacción como lo más fundamental en la Física, desarrollaremos a continuación la propuesta, dejando en cualquier caso la propuesta del efecto del vacío negativo, como una propuesta verosímil, y que tiene sus aplicaciones (por ejemplo en el transporte, fijación entre extremos A y B, y, posiblemente en la generación de energía). El resultado es un sistema conocido como

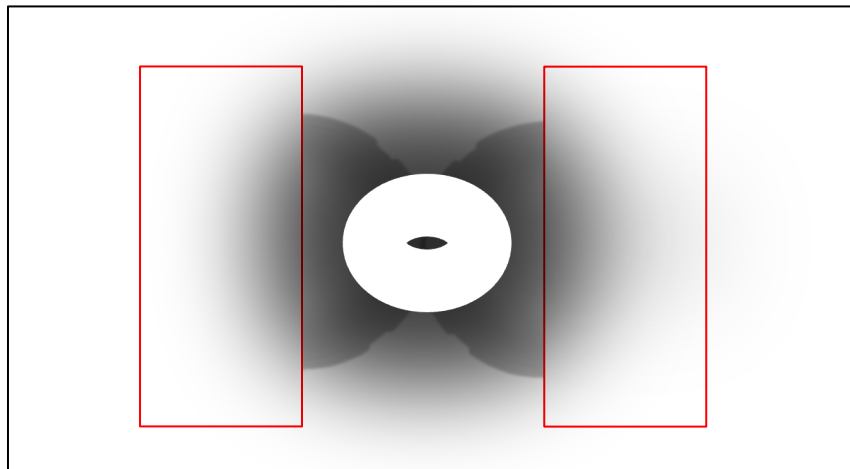
«Jinee» (Lossev & Novikov, 1992, p. 2314) o «Jinx», (sea un universo-dual o dentro del concepto de “*shell*”), en el que un universo, aparentemente duplicado, se corresponde con el elemento activo o "acción" sobre otro sistema entrelazado, que actuaría como reactivo o "reacción". Este modelo se corresponde con la propuesta de Boyle, Finn, & Turok (2018), la cual se considera la más correcta y acertada, por proveer de todos los elementos y comportamientos asumibles y observados, en línea con los experimentos y observaciones de ambas, principales, teorías (GR y QT), y permitir la integración del universo en su propio tiempo, y al universo integrar su propio tiempo, al mismo tiempo que se puede considerar (y observar, en línea con lo que las investigaciones han observado) como un sistema en expansión (Hubble, 1929; Lemaître, 1927; Perlmutter et al., 1998; Schmidt et al., 1998).

Entre los modelos planteados, Hoyle-Narlikar (1963; 1964) y MOND (Angus, 2009; Bekenstein & Milgrom, 1984; Milgrom, 1983; 1999; 2010; 2014ab; 2022; 2023) en el presente nos hemos centrado en MOND. Este modelo propone la(s) dinámica(s) a partir de la modificación de la gravedad en el límite de marcos de aceleración pequeños como los que se encuentran en los sistemas galácticos, lo que es análogo a ver la QT como una modificación de la mecánica clásica en el límite de regímenes pequeños de *angular momenta*; para ello propone (implica) una nueva ley o constante, a_0 , con dimensiones de aceleración, de modo que en el límite formal $a_0 \rightarrow 0$, esto es, cuando todas las cantidades con dimensiones de aceleración son mucho mayores que a_0 , se producen dinámicas "estándar". Para el límite opuesto (dinámicas de grandes cantidades de a_0) aparece un marcadamente reducido marco de inercia, destacando que en el límite, el régimen de inercias es $m \cdot a^2/a_0$, en lugar del $m \cdot a$ estándar. En la analogía, la mecánica de QT implica una constante, \hbar , con dimensiones de momento angular, de tal modo que la mecánica clásica prevalece en

el límite formal de una pequeña \hbar . (Duerr & Wolf, 2023; Milgrom, 1983; 1999; 2014a). De algún modo se puede decir que MOND es un paradigma alternativo de dinámica(s), que plantea algo en línea con la Teoría X (sin explicar por qué suceden estas) reemplazando la dinámica [newtoniana + materia oscura] en el régimen no-relativista de la GR, y la GR en el régimen relativista. Existen otras teorías que tratan de explicar la gravedad sin emplear la materia oscura, por ejemplo, se ha podido encontrar el punto de ruptura de la GR mediante un modelo de simulación utilizando la teoría $f(R)$ sin la asunción de la existencia de materia oscura (Capozziello et al., 2014; Lalremruati & Kalita, 2022). Por otra parte, en relación con la propuesta de la Teoría X, ondas gravitacionales han sido observadas ya para agujeros negros binarios y coalescencias de estrellas de neutrones (Abbott et al., 2016; 2021), aunque la coalescencia de dos agujeros negros supermasivos en rotación es más desconocida y aún no ha sido detectada o estudiada (cf. Abbott et al., 2021; 2022; Basak et al., 2023; Cardoso & Maselli, 2020, p. 1; *de Bruijn* et al., 2020), solo usada como lente para el estudio de la coalescencia de estrellas de neutrones (Basak et al., 2023). Nuestra propuesta plantea la existencia de tres núcleos, dos agujeros negros supermasivos, formando una coalescencia, y el tercero fruto de su interacción (el núcleo formado por el conjunto), que denominaremos $f(m_c S)$ (en función de la energía de la interacción, donde m_c se refiere a la masa compleja, dando lugar a la métrica de Schwarzschild en direcciones opuestas), que daría lugar al origen del universo, y un único universo (como concepto fundamentado en la interacción multisistema, apuntado por primera vez por Einstein, 1936), que denominaremos $F(r)$ o $F(C)$, que se correspondería con la métrica de Kerr (donde r se refiere a la masa; ver Figuras. 3 y 4 respectivamente).

Figura 4

Métrica de Kerr dispuesta sobre un modelo (dual) de la métrica de Schwarzhild.



Nota. Geometría del universo desde la Teoría X, añadiendo el comportamiento de *steady-state*. Se muestra la unificación mediante la métrica de Kerr (1963; 2023), dos campos de Killing (1883; 1889a) superpuestos sobre la métrica de Schwarzschild (1916), cuatro campos de Killing (1883; 1889b), que permiten la incorporación del origen del universo, el universo observable (con la luz representada en blanco) y la cuantización de un sistema en expansión, que representa todo lo que se denomina como “*dark matter*” en el modelo LCDM, en oscuro, y la “*dark energy*” en el centro. Para ver su imagen topológica ver la Figura 4 en Onnis et al. (2019, p. 1478) que recordamos que no debería ser simétrica, por lo que la figura topológica se puede encontrar en la Fig. 4 en Bache (2023a, p. 271), y se asemeja más a la Fig. 2 en Onnis et al. (2019, p. 1476).

Aquí surge la disyuntiva entre si sería más correcto denominarlo $F(C)$ o $f(C)$, que ya fue resuelto en Bache (2023a, p. 296). Respecto a la teoría $f(R)$, cabe destacar que el surgimiento del punto de ruptura de la GR se observó para una masa de Planck de 10^4 GeV, y su surgimiento se produjo precisamente, en la 5^a dimensión (Lalremruati & Kalita, 2022), pero, aunque la teoría $f(R)$ ha sido utilizada para reproducir el comportamiento acelerado del universo (Starobinski, 1980), y haya sido hallada capaz de explicar algunas anomalías del sector asumido por la materia oscura, sin utilizar la materia oscura (Lalremruati & Kalita, 2022, p. 1), para explicar fenómenos y comportamientos derivados de la interacción (sistemas binarios), la teoría MOND se encuentra mejor posicionada, habiéndose tenido que situar al

extremo, en cambio, la simulación al emplear un agujero negro del centro galáctico (Lalremruati & Kalita, 2022).

Las principales características de la propuesta de MOND (en términos generales) son: una nueva constante, a_0 ; una teoría de dinámica de Newton modificada (MOND) es requerida para reducir la dinámica estándar en el límite de una aceleración mucho mayor que a_0 . En el límite opuesto de aceleraciones ("*deep MOND limit*") de aceleraciones $g \ll a_0$ en todo lugar, se formaliza a partir de tomar el límite $a_0 \rightarrow \infty$, $G \rightarrow 0$ (esto último va en línea con la propuesta de una aceleración al cubo m/s^3 , de la Teoría X), con $A_0 \equiv Ga_0$ fijada (ver detalles en la sección 3 de Milgrom, 2014a). Esa teoría MOND tiene que ser o transformarse en escala-invariante espacio-tiempo, es decir, invariante bajo $(t, r) \rightarrow \lambda(t, r)$ (lo que también va en línea con lo planteado en Bache, 2023a, p. 290; al respecto de proponer un punto fijado en el espacio, o coordenada x' , ver Bache, 2023a, pp. 261-263; p. 278; pp. 281-283).

En relación a la teoría MOND original, se puede observar en detalle, junto con sus limitaciones, en Duerr & Wolf (2023), y se ha indicado que:

“la correspondencia uno-a-uno entre \mathcal{G}_{bar} y \mathcal{G}_{obs} sugiere que los bariones son la fuente del potencial gravitatorio, lo que implica, en este caso, que uno podría alterar las leyes "estándar" de la(s) dinámica(s) en lugar de "invocar" la materia oscura o el argumento de la materia oscura. En efecto, nuestros resultados (McGaugh, Lelli, & Schombert, 2016) fueron anticipados por MOND hace tres décadas (Milgrom, 1983). Si esta es una situación en la cual incluso sería necesario inventar MOND si esta no existiera, es digno de contemplarse. La Ecuación 4 provee de una descripción conveniente de los datos independientemente de MOND. Irrespectivamente de la base teórica que se aluda, si es MOND o cualquier otra, la aceleración radial existe de forma empírica y observable: la escala de aceleración g^\dagger aparece en los datos. Se requiere una explicación satisfactoria del acople observado entre \mathcal{G}_{obs} y \mathcal{G}_{bar} . Dicha relación (aceleración radial) parece ser una ley de la naturaleza; una especie de ley de Kepler para las galaxias en rotación” (cfr. McGaugh, Lelli, & Schombert, 2016: p. 5). En la Teoría X se presenta como una ley fundamental (ley fundamental de

interacción), con un calado que la plantea como una ley aún más fundamental que la ley acción, y la (aunque en relación con) la ley de mínima acción.

Huelga decir que esta ley podría poner en relación dos ramas de la ciencia diferentes, como son la Psicología y la Física, y que iría en línea y en torno a la unidad de las ciencias (Bensimon, 2021; Grüne-Yanoff, 2016; Margenau, 1941; McAllister, 2017; Tahko, 2021; Tahko et al., 2023), destacando que no es necesaria la integración de disciplinas para el éxito interdisciplinar (Grüne-Yanoff, 2016).

Finalmente, podemos comparar el rol de a_0 en MOND “con aquella de la mecánica cuántica, o con aquella de c en la GR: todas esas constantes primero delimitan la validez de la antigua, vieja, teoría clásica” (cfr. Milgrom, 2014a: p. 2531). Desde la perspectiva de la Teoría X, se hace un planteamiento de velocidad de la luz variable en un espacio variable (Bache, 2023a, pp. 266-268), donde la masa se puede considerar que es una deformación o fuerte torsión del espacio, y en línea con el planteamiento de Einstein (1915; 1916a), es como si estuviéramos acelerando contra el marco de referencia gravitacional (en nuestro caso la Tierra), en lugar de que la gravedad nos acelerara contra el suelo (en realidad son las dos: principio de interacción). Uno puede decir en inglés que “*mass is the warp of spacetime, which energy is...*”.

Discusión

Antecedentes de la Teoría X

Pese a que, tal y como Kaku (2022) reclama, la teoría de cuerdas es la única que por el momento permite reconciliar la GR con la QT, lo que hace es describir intersecciones del universo y su comportamiento matemáticamente, lo que da lugar a unas ecuaciones exhaustivas pero en aumento, literalmente interminables, e inabarcables (cf. Kaku, 2021: p. 4). Es como si se realizaran mediciones de todo el

interior de una habitación, y al salir se describiera la habitación y su contenido a partir de las mediciones que se han denominado “cuerdas”. Y, además, al salir un árbol hubiera dado frutos, por lo que habría que actualizar las mediciones. Eso no permitiría definir qué hay, habría o habrá, dentro de la habitación al mismo tiempo que se describe. Como han indicado varias eminencias en el campo, una Teoría del Todo para el universo podría no ser computable (Penrose, 2019; 2021; cf. Penrose, 2022b; cf. Hameroff & Penrose, 2014), habiéndose criticado la exhaustividad o excesiva efectividad de las matemáticas y sus modelos, al mismo tiempo que su paradójica limitación para hacerlo al aplicarlo al método científico (Gödel, 1931; Penrose, 2019; 2021; Wigner, 1960 y otros) especialmente respecto a la cuestión del universo (Penrose, 2021) y la consciencia (Penrose, 2007, p. 1033; 2021; 2022b). A la pregunta de si las matemáticas son descubiertas o inventadas, la respuesta es inventada (Cohen, 1963; Fraenkel, 1922; Gödel, 1931; 1938) dado que se basa en una axiomática, que puede ser igualmente rechazada o modificada, basándonos en el axioma de elección (Cohen, 1963; Gödel, 1938; Zermelo, 1904), para dar lugar a otras diferentes, como muestra la geometría euclídea, diferencial, la proyectiva, la hiperbólica, la simetría especular, hyperkähler, la supersimetría, y algunas paralelas como lo son la simpléctica y la geometría algebraica. Mientras que lo que tenemos en frente y alrededor es percibido (Gibson, 1966) el estudio o la descripción matemática dependería de los axiomas en los que basemos nuestras matemáticas, las cuales en la ciencia, dependerá de las preguntas que nos hagamos y que queramos resolver, y dependiendo de ello, además, serán unas más apropiadas, u otras (Penrose, 2019; 2021; 2022b; Zermelo, 1904). Es como las atribuciones que se hacen en Psicología respecto a las experiencias, pero empleando esa analogía para resolver esa pregunta respecto a las matemáticas y su problema en ciencias (Botella & Feixas, 1998, pp. 19-38, p. 22-23; Cohen, 1963; Gödel, 1938; Kelly, 1963; Penrose, 2014; Wigner, 1960).

En cualquier caso, la problemática de la teoría de cuerdas, de ser solo la escasez de simpleza o de belleza (aunque sí nos podría llevar a la “navaja de Ockham”, herramienta que se empleará más adelante) no sería en sí ningún problema desde el punto de vista estrictamente científico y empírico. La problemática sí surge debido a que, si el resto de teorías requieren encontrar un lugar del universo que permitiera confirmarlas, o un medio de probarse desde la Tierra, en algún lugar del universo, o ambas, la teoría de cuerdas, junto con la interpretación de Everett (1957) requeriría ser probada desde otros universos (Kaku, 2022; Penrose: en Institute of Art and Ideas, 2022). Además, como se expone en Bache (2024), el principio antrópico que se empleó para hacer seguir la interpretación de Everett (*many worlds interpretation*, Everett, 1957; Everett et al., 1973; DeWitt, 1970) y que se aplicó como la necesidad de la existencia de infinitos universos, o muchos y una tendencia hacia ésto, es aplicable, sin embargo, a infinitos planetas o una tendencia hacia ello, en analogía o un modo similar a lo que sucede en la propuesta más aceptada de la evolución (ver «selección natural»: Darwin, 1859), y el principio de la selección natural, siendo algo natural (tanto la tendencia hacia un número ilimitado de planetas, la existencia de un número finito y seleccionado, y siendo una tendencia natural, que aparezca y se distribuya siguiendo una tendencia hacia la normal, *de Móiivre*, 1733; 1738; Gaüss, 1809; Koch et al., 2023; Kolmogórov, 1933; Lagrange, 1776; Laplace, 1810), sin necesidad de la existencia de más de un (ó 2 “universos”, o un universo duplicado, Boyle et al., 2018; Lossev & Novikov, 1992) universo.

Continuando con el planteamiento que sí es considerado válido resultante del análisis aportado por la teoría de cuerdas, el SM o LCDM, es el más aceptado en la actualidad tras el descubrimiento del bosón de Higgs (CERN, ATLAS Collab., Aad et al., 2012). La única problemática que surge es que, repentinamente, se pierde ~82%-94% del universo (Bertone & Merritt, 2005; Clegg, 2019, pp. 6-7; Clowe et al, 2006;

Planck Collab., 2021; Sabulsky et al., 2019; Vagnozzi et al, 2020; Werner & ESA, 2008), algo que se trata de resolver con la “materia oscura” (CDM), y que permite explicar desde la mecánica cuántica las 3 primeras fuerzas (a nivel microscópico) pero no permitiría dar una explicación a la gravedad (comportamiento a nivel macroscópico), requiriendo la “cuantización de la gravedad” y proponer una nueva partícula (el “gravitón”, Blokhintsev & Gal'perin, 1934; Green & Schwarz, 1984; Vagnozzi & Loeb, 2022), haciéndolo incompatible con la GR (que sí explica la gravedad, partiendo de la mecánica clásica y la constante gravitatoria G de Newton, y no requiere inventar una partícula nueva, que en cualquier caso no ha sido encontrada).

Otra problemática que surgió es el planteamiento del principio antrópico, y su interpretación como la necesidad de la existencia de infinitos universos para explicar la existencia del nuestro y de nuestro planeta, incluyendo la existencia, entre sus componentes, del ser humano. Aplicado en ese sentido, obligó a Penrose (2010; 2020; 2022a) a desarrollar su cosmología cíclica conformal (CCC), algo que es compatible con la Teoría X (ver Bache, 2023a: Fig. 8, p. 294), y con un proceso más natural, incluyendo la distribución normal, el principio de selección natural, y el modelo de *steady-state*.

En este sentido podemos plantear, desde la Teoría X, un planteamiento de análisis estadístico que permitiría explicar la parte del universo no observada, a partir de la probabilidad de sucesos, con dos elementos independientes de partida A y B, empleando un símil entre el espacio y el espacio muestral, como se observa en las Figs. 1 y 5. Siguiendo el Teorema del Límite Central (*de Móivre*, 1733; 1738; Laplace, 1810; Pólya, 1920) podemos plantear una distribución donde el principio antrópico no se aplique al número de universos necesarios, sino al número de planetas para crear las condiciones de que, al menos en uno de ellos, surja nuestra

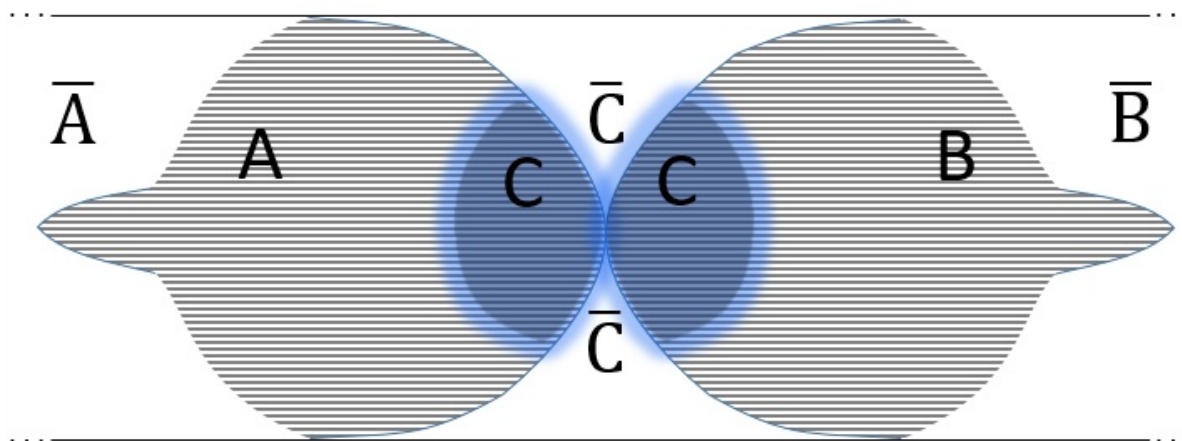
vida como seres humanos. Así, desde el planteamiento de la Delta de Dirac, se puede estimar la distribución anterior como campana de Gauss o distribución normal (ver Bache, 2024), que, a priori, es el único requisito prioritario para plantear el Teorema de Límite Central. En base a ello, siguiendo la Fig. 5, tendríamos un suceso A (aparición de un elemento o partícula primordial), y un suceso B (aparición de otro elemento o partícula primordial), y la interacción que daría lugar a un universo observable (que denominaremos suceso C). Definidos los sucesos como podemos ver en la Fig. 5, y sus probabilidades como $P(A)$, $P(\bar{A})$ (probabilidad de la inexistencia o del vacío negativo correspondiente a A), $P(B)$, y (como el anterior) su complementario, $P(\bar{B})$, y $P(C)$ y su complementario $P(\bar{C})$, tendríamos $P(C|A) = \frac{1}{2} \cdot 0,25 = 0,125$; $P(C|A|\bar{A}) = \frac{1}{2} \cdot 0,25 \cdot 0,25 = 0,0625$. Definiendo los componentes del universo observable como $P(A \cap C) + P(B \cap C)$ y $P(A \cap B) = \emptyset$; $P(\bar{C}) = P(\emptyset) \approx [\frac{1}{2} P(C \cup \bar{C}) + \frac{1}{2} P(\bar{C} \cup C)] \cdot \frac{1}{6}$; $P(\bar{C}) \cong [0,5 \cdot 0,25 + 0,5 \cdot 0,25] \cdot \frac{1}{6}$; $P(\bar{C}) = P(\emptyset) \cong 0,041667$. A partir de ello, y del Teorema del Límite Central aplicado, $P(C) = P(A) \cdot P(C|A) + P(B) \cdot P(C|B) + P(\bar{A}|A) \cdot P(C|A|\bar{A}) + P(\bar{B}|B) \cdot P(C|B|\bar{B}) - P(\emptyset) \cdot P(C) \cong 0,25 \cdot 0,125 + 0,25 \cdot 0,125 + 0,125 \cdot 0,0625 + 0,125 \cdot 0,0625 - 0,041\overline{666} = 0,036458\overline{333} \approx 4\%$. Así, los cálculos arrojaron $0,25 + 0,25 + 2 \cdot (0,25 \cdot 0,25) = 0,786458\overline{333} \approx 80\%$ para la parte asociada a la “*Dark Energy*” (energía oscura) por el modelo LCDM, $1 - 0,786458\overline{333} \approx 1 - (0,786458\overline{333} + 0,036458\overline{333}) \approx (17\%-21\%)$ para la correspondiente a la materia oscura (en el modelo LCDM), y $\approx 4\%$ para el universo observable, siendo valores muy cercanos a los de referencia, 71,85% (energía oscura), 24% (materia oscura) y 4,6% (átomos, materia bariónica o universo observable) respectivamente (NASA-WMAP: Hinshaw et al., 2013; Perlmutter et al., 1998; Schmidt et al., 1998), sin haber

hecho siquiera observaciones del universo conocido, observable, ni asunciones sobre el desconocido.

A continuación se presenta de manera esquemática la figura presentada en Bache (2024), a partir de la cual se dedujeron los cálculos anteriores, partiendo de lo expuesto anteriormente, el Teorema del Límite Central, y la analogía realizada entre el «espacio», como concepto, y el concepto probabilístico (asociado a la QT y aquí aplicado sobre la analogía) de «espacio muestral», *vide* Figura 5:

Figura 5

Representación del Universo (U) como un sistema de sucesos.



Nota. Analogía realizada entre el concepto de «espacio» y el concepto «espacio probabilístico» siguiendo la distribución probabilística y el Teorema del Límite Central (*de Moivre*, 1733; 1738; Lagrange, 1776; Laplace, 1810; Koch et al., 2022; Kolmogórov, 1933). Los resultados obtenidos fueron muy similares a los aportados por Planck Collab. (2021), y NASA-WMAP (Hinshaw et al., 2013) al contrastarlos con estos últimos de las observaciones, habiendo obtenido los datos sin contar con los datos de las observaciones para evitar el llamado “sesgo de confirmación”. Para más información pueden acudir a su presentación detallada en Bache (2024).

Aquí empezamos a establecer similitudes entre la Teoría X y otra teoría, que permitiría añadir el estudio ya realizado y publicado al respecto (Angus, 2009; Angus & Diaferio, 2011; Bekenstein & Milgrom, 1984; Chae et al., 2020; Chae & Milgrom, 2022; Duerr & Wolf, 2023; Haslbauer, Banik, & Kroupa, 2020; Klein, 2020; Lelli et al., 2021; Mayer et al., 2023; Milgrom, 1983; 1999; 2010; 2014ab; 2022; 2023;

Milgrom & Sanders, 2008; Pipino, 2021; Scarpa, Falomo, & Treves, 2022) a la unificación de la gravedad con la mecánica cuántica, desde un punto de vista de la interacción (y no la acción) como eje principal y fundamental. La teoría MOND (Milgrom, 1983; 1999; 2014ab; 2022; 2023), aporta esa posibilidad de hacer renormalizable la propuesta de la GR a cortas distancias, como se indica en Golovnev y Guzmán (2024, p. 8): “ Let us impart one additional quantum gravity remark here...; the higher the energy of the colliding particles, the stronger they interact... it speaks against renormalizability. Then we should either find a radical modification of gravity for quantization (as in the aforementioned spectrum of theories) or we need a fully nonperturbative understanding of quantum physics. ”

En la Teoría X, como veíamos, se añadía un campo tensorial y un campo vectorial (uno o dos tensores, según la propuesta, que daba lugar a múltiples, o, al menos, dos vectores) desde el origen (Bache, 2023a). Además, se incluye en la Teoría X la rotación (no confundir con el “*spin*” de la mecánica cuántica), algo que lo acerca a MOND. Respecto a lo expresado por Golovnev y Guzmán (2024, pp. 4-7; Bekenstein, 2004), la Teoría X propone que se origina un campo vectorial y uno tensorial, pero no uno escalar, siendo que en este tipo de teorías es posible el campo tensorial y el vectorial pero no el escalar (Golovnev & Guzmán, 2024, p. 7) algo que llevó a descartar la teoría de Nordström, una teoría que describe la gravedad mediante un campo escalar en un espacio-tiempo plano (Deruelle, 2011). Uno de los planteamientos que se realizaron en Bache (2023a) fue llevar a cabo una unión entre dos espacio-tiempos, atendiendo a la formulación de Plebański (1977). En este sentido, se recomienda revisar la gravedad no-métrica, y la renormalización de la gravedad desde MOND utilizando la formulación de Plebański (1977) que aparece en Krasnóv (2007). Esto permite, entre otras cosas, pasar de un campo vectorial, tensorial y escalar, a dos campos vectoriales y tensoriales separados de un campo escalar compartido, y la generación de un campo físico en

propagación de spin-3 (Baekler, Boulanger, & Hehl, 2006; Hehl et al., 1976; Hehl et al., 1995; Sobreiro & Otoya, 2009), en lugar de requerir una partícula hipotética para el gravitón, de spin-2, no requiriendo por tanto una partícula (se genera un campo físico para la gravedad). La problemática de los planteamientos de la gravedad como no-métrica (GR como espacio afín o “*metric-affine space*” $(L(n), g)$, Poltorak, 2005) es que no permite la existencia de un agujero negro más allá de la escala de Planck (Krasnóv, 2007; Krasnóv & Shtanov, 2007, p. 16; Mead, 1964), pero no dice nada del suceso de dos agujeros negros cruzados o entrelazados, o de dos partículas hipotéticas que viajarían a una velocidad mayor que la de la luz c , planteadas en Bache (2023a), denominadas *tachyones* (Copeland et al., 2005; Padmanabhan, 2002). Técnicamente lo que se plantea es la unión entre la métrica de Schwarzschild⁸ (1916) propuesta y demostrada como necesaria por Penrose (1965) recibiendo este último un premio Nobel en 2020 (Penrose, 2020), para el origen (Fig. 4); con la métrica de Kerr (1963, p. 237; 2023; Wiltshire, Visser, & Scott, 2009) para el universo funcionando como onda (como puede verse en las Figuras 4 y en la 9 ya conjuntamente, finalmente, y respectivamente). La propuesta de Kerr (1963; 2023) es interesante y ha recobrado interés y aplicación recientemente (Kerr, 2023). La objeción que se podría realizar a Kerr (1963; 2023) es que la métrica es la métrica de una singularidad, no de un agujero negro. Si es así, la Teoría X sería incorrecta (físicamente) pero correcto su efecto; si el trabajo y su título es correcto, la teoría aquí propuesta se podría considerar correcta desde el punto de vista físico y de su resultado (efecto). En este sentido se aprecian dos aspectos interesantes, uno es una teoría, para explicar el mundo físico, y el mundo físico en sí, y el otro es un efecto o comportamiento (o ambos, desde el punto de vista de la interacción como lo más fundamental).

⁸ Una aclaración: con la métrica de Schwarzschild dual, se obtiene la métrica de *De Sitter*, un requisito extraordinario propuesto por trabajos anteriores del autor, y por Boyle, Finn, & Turok (2018).

En primer lugar, una teoría en línea con la propuesta de Kerr (1963; 2023) y la objeción aquí realizada, es la de Boyle et al. (2018), que proponen un universo duplicado, por su simetría CPT, pero como un efecto, denominado así “universo espejo”. En el mismo sentido, pero por otro lado, el efecto (tanto si es físicamente correcta la interpretación como de la existencia de un universo duplicado, como si solo es su efecto, ambas propuestas recogidas en Bache, 2023a), puede estudiarse en el trabajo de Lossev & Novikov (1992) que aquí denominaremos «JinX» o «JinneeX», y se resume como dos bolas de billar que chocan, bien estudiándose su efecto con un modelo elástico clásico planteando la bola real y su duplicado *phantom*, desde el punto de vista de la fusión de dos esferas, o bien la existencia física de dos esferas. Resulta interesante el planteamiento del duplicado *phantom* porque permitiría plantear la versión de Boyle et al. (2018), pero como un universo duplicado fusionado en sí mismo, con una ligera diferencia o desfase entre ambos (uno precedente o causa y otro efecto, aunque podría estudiarse la reversión, y podría producirse también realmente de forma inversa, ver Fig. 7). En cualquier caso, harían falta al menos esas dos esferas en el ejemplo (en relación al rechazo del «atomismo lógico» de Demócrito, ver Russell, 1924), y se puede realizar su estudio y su comprensión desde la perspectiva y empleando las ondas y el estudio de ondas (como se planteó en Bache, 2023ab), es decir, se destaca la interacción como el elemento fundamental, incluso a escala universal. Puede plantearse aquí, que si la existencia de dos elementos primordiales supersimétricos, dos “bolas” o dos esferas supersimétricas, puede darse, esto llevaría a la posibilidad de aceptar la interpelación de la teoría de cuerdas y extender a que si fuera posible aceptar dos universos sin demostrarlo, también podría aceptarse la existencia de múltiples, es decir, la interpretación de Everett (1957) sin demostrarlo. Sin embargo, la posibilidad de reconstruir dos elementos a partir de uno está matemáticamente demostrada

mediante el teorema de Banach-Tarski (1924), a partir de rotaciones, que precisamente añade una propiedad interesante como resultado: los dos elementos resultantes dejan de ser compactos para convertirse en una reconstrucción distribuida o dispersa de infinitos puntos, algo que puede funcionar hasta las 5 piezas, pero no 6 (Gardner, Koldobsky, & Schlumprecht, 1999; Guédon, 2014, pp. 48-54; Tao, 2011) como podrá observarse más adelante en la Fig. 6.

Cabe especificar aquí que el planteamiento es de simetría entre ambos elementos, pero con un ligero desfase en t (asimetría temporal, pero simetría física o en la forma fundamental de sus ondas) como puede observarse en Bache (2023a, p. 289). El reflejo o refracción de una onda de luz en una capa transparente y ultradelgada, la distancia adicional recorrida por la segunda onda (δ), reflejada («camino óptico») produce una diferencia de fase (o puede deberse a una diferencia de fase) de media longitud de onda (λ): $\frac{1}{2}\delta = \frac{\Delta r}{\lambda} \cdot 180^\circ = \frac{\Delta r}{\lambda} \pi$; no podemos asegurar que la diferencia o el desfase sea de $\frac{1}{2}$ longitud de onda, ni 180° , pero, si la luz que se propaga en un medio incide en la superficie de otro medio en el que la velocidad de la luz es menor, se produce un cambio de fase de 180° en la luz reflejada (cfr. Tipler & Mosca, 2008; 2015: p. 1143). Entre los mecanismos físicos de la reflexión y la refracción, se destaca que la λ de la luz en un medio es inferior a la de la luz en el vacío, y que la λ de una onda transmitida es diferente (inferior) a la de la onda original o incidente. Así, si la λ de un medio es λ_n , se puede establecer la relación: $\lambda_n = \frac{\lambda}{c/v} = \lambda/n$. En este caso, n se corresponde con el número absoluto de medios en los que se propagan las ondas (por ejemplo la luz), y en este caso establecimos dos ondas, correspondiéndose con dos medios o $n=2$. Para quienes su mente se encuentre alejada actualmente del cálculo, y por relacionar esto último con la conjetura anterior, $\lambda/2 = \frac{1}{2}\lambda \propto \frac{1}{2}\delta \propto \frac{1}{4}\delta$. Tanto en lo planteado en Bache (2023a) como en Tipler y Mosca (2008; 2015, pp. 1029-1143), si la diferencia

de fase entre dos ondas es igual a 180° o un número entero impar de veces 180° (o sus proporcionales, *de Móivre*, 1738), las ondas estarán desfasadas y su interferencia será “destruktiva”. A partir de lo anterior podría ya deducirse que el universo, con un n° de medios (n) de 2, es el resultado de dos ondas en interferencia destruktiva, de lo que surgen galaxias, planetas, y demás cuerpos celestes (por supuesto hay más, pero estamos definiendo prioritariamente el momento del origen y el momento justo previo al origen).

Lo interesante desde el punto de vista del *phantom* es que permitiría considerarlo como un universo conformado en una sola entidad mucho más cohesionada. Además, si se observa, se encuentra en línea con la propia mecánica clásica, pudiendo estudiarse aproximadamente y aportando mayor simpleza desde el planteamiento de la 2ª ley de Newton (más conocida como “acción-reacción”).

Desde el punto de vista del comportamiento del universo, desde el origen, siguiendo el modelo del “Big Bang”, es que tal expansión se produciría a una velocidad mayor que la de la luz c . Esto es algo que se tuvo en cuenta en Bache (2023a), y en el presente adoptando lo propuesto en los trabajos de Jacak (2023, p. 17), ‘t Hooft (2017, p. 1538) y Copeland et al. (2005). En tal propuesta, planteando la unificación desde el punto de vista de dos elementos primordiales masivos, que viajarían a una velocidad mayor que la de la luz c (*tachyiones* o *taquiones*), Bache (2023ab) plantea en el marco de la Teoría X que tal movimiento o desplazamiento solo podría darse, haberse dado, o seguir dándose, en forma de rotaciones (junto con la posibilidad del vectorial, i.e., en 4 dimensiones), lo que permitiría evitar que se desintegraran completamente fruto de la interacción entre sus propias masas intrínsecas, sus *momentums*, y lo observado por la 1ª ley de Newton (ley de inercia). Esto además es conveniente para la propia teoría, pues la acción Einstein-Cartan (EC) que se plantea en la renormalización hacia una GR cuantificada o cuántica implica que el espacio-tiempo es Einstein (GR) con

torsión (Ravera, 2019). Torsión que va asociada a la rotación de dos elementos planteada (Bache, 2023a; Jeganathan, Alba, & Ostilla-Mónico, 2023; Taylor, 1923, pp. 341-343; Tipler, 1974), rotación física o del espacio-tiempo (que no *spin*). La problemática de los cilindros de Tipler (1974) es que requeriría un cilindro en expansión, infinitamente, algo que ya se ha considerado en la métrica (Krasnóv, 2007, p. 3). En esa línea, se introducen las identidades de Bianchi, las cuales relacionan la torsión a la curvatura, en el procedimiento de renormalización de la teoría hacia una geometría Einstein-Cartan-Weyl (ECW) realizado por Krasnóv (2007).

La teoría cuántica modificada de Plebański (gravedad no-métrica) es equivalente a la habitual GR modificada cuánticamente con un número infinito de términos derivativos añadidos a la acción y da una expansión infinita cuando se interpreta en términos métricos (Krasnóv, 2007, p. 3). En ese sentido, existe otra teoría (Brans & Dicke, 1961) no-métrica (Lobo, 2018) pero fue descartada por las observaciones (Jolicœur, 1987). Por otro lado, contamos con MOND (Bekenstein & Milgrom, 1984; Milgrom, 1983; 2010; 2014ab; 2022; 2023) ya indicada anteriormente, y el modelo de Hoyle-Narlikar (1964). Este último versionado sobre un modelo propuesto por Sciamia (1953) nos permite proponer el siguiente modelo y su descripción:

Universo (U) en rotación homogéneo ; Si $\omega = 0$; $A^0 = \Phi$, pero con U en rotación $\omega \neq 0$:⁹

$$\Phi = -2\pi p(\lambda \cdot f)^2 \cdot r^2$$

$$A^1 = -\frac{\Phi}{(\lambda \cdot f)} \omega x_2 ; A^2 = \frac{\Phi}{(\lambda \cdot f)} \omega x_1 ; A^3 = 0 ; A^0 = \Phi \left(1 + \left(\frac{\omega^2 r^2}{(\lambda \cdot f)^2}\right)^{1/2}\right)$$

$$\bar{E} = \bar{\nabla} A^0 - \frac{1}{(\lambda \cdot f)} \cdot \frac{\partial \bar{A}}{\partial t} = \Phi \frac{\omega^2 \bar{r} / (\lambda \cdot f)^2}{(1 + \omega^2 r^2 / (\lambda \cdot f)^2)^{1/2}}$$

⁹ A^1, A^2, A^3 y A^0 son componentes de la inercia de U, siendo A^0 el componente resultante en el punto x' . ω se corresponde con la velocidad angular, y c ha sido sustituido por la relación de Planck.

Pero, con la masa en el centro (en el origen, eso es, en x') del que surge el resto derivado de una asimetría o una ruptura de la simetría, tenemos un U no homogéneo (Sciama, 1953, p. 38, Ecuación 4):

$$A^0 = \Phi + \phi f$$

donde $\phi = -M/r$ es el potencial de la masa cercana o conjunta en x' y el vector potencial entonces, en esas circunstancias, será:

$$\bar{A} = \Phi + \phi$$

para la condición en x' de $\bar{E} = 0$, el campo G eléctrico se corresponde con:

$$\bar{E} = \bar{\nabla} A^0 - \frac{1}{(\lambda \cdot f)} \cdot \frac{\partial \bar{A}}{\partial t} = -\frac{M}{r^2} \bar{r} - \frac{(\Phi + \phi)}{(\lambda \cdot f)^2} \cdot \frac{\partial v}{\partial t}$$

\therefore el movimiento inercial de la partícula con relación al U es:

$$\frac{\partial v}{\partial t} = -\frac{(\lambda \cdot f)}{\Phi + \phi} \cdot \frac{M}{r^2} \bar{r}$$

A partir de lo cual, debido a que $\Phi \gg \phi$ nos permite recuperar la ley de gravitación universal de Newton:

$$\frac{\partial v}{\partial t} = -\frac{(\lambda \cdot f)}{\Phi + \phi} \cdot \frac{M}{r^2} \bar{r} = -G \frac{M}{r^2} \bar{r}$$

\therefore

$$\frac{\partial v}{\partial t} = -G \frac{M}{r^2} \bar{r}$$

□

Por supuesto, este es “*only a model*” en Sciama (1953, p. 34).

Por otra parte, la Teoría X, desde el modelo MOND, permite describir el origen y el comportamiento del universo a partir de lo que se considera una teoría de campo cuántico (*quantum field theories*, o QFT; Witten, 1989). ¿Por qué MOND y QFT? Como indican en su trabajo Golovnev y Guzmán (2024, p. 8):

“vamos a extender un rumbo adicional sobre la gravedad cuántica aquí. La naturaleza básica de la interacción gravitacional es que el *momentum* (energía) juega el papel de su carga. En otras palabras, cuanto mayor la energía de las partículas que colisionan, con mayor fuerza interactúan. Esto apunta al crecimiento de la amplitud con las energías, y como tal, eso habla contra su posibilidad de renormalización. Entonces deberíamos o buscar una modificación radical de la cuantización de la gravedad (como en el espectro de teorías anteriormente mencionado), o necesitamos una completa comprensión no perturbativa de la gravedad.”

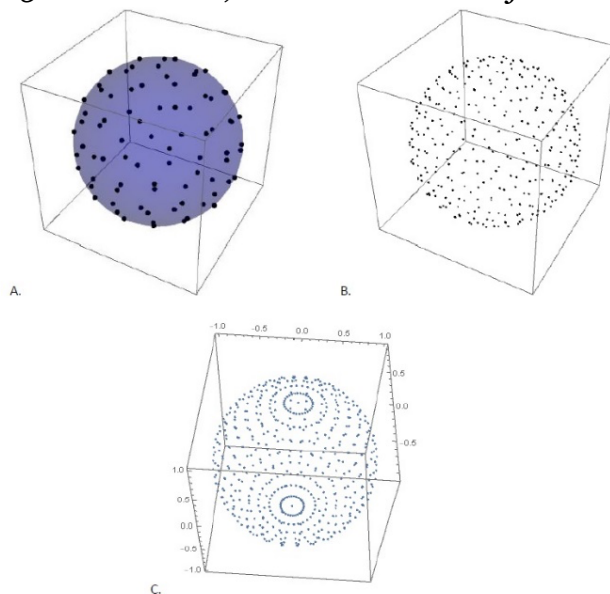
Quizás lo que se requiere son las dos. Nuestra Teoría X plantea como una de sus bases el modelo *steady-state*, esto es, expansivo, evolucionario-involucionario. ¿Cómo sucede esto? En Bache (2023a) se plantea un proceso simple basado en las dimensiones que surgen de manera natural de la GR (4 dimensiones) al añadir un campo escalar compartido (1 dimensión extra). Eso da lugar a un modelo de 5 dimensiones (4+1) desde el origen de la expansión del universo. Sin embargo, en línea con lo planteado por Dirac (1938), Balashov (1992), y Hertog (2023) y defendido por Smolin (2013ab; 2024), a medida que el universo se expande, las propias leyes de la naturaleza evolucionan. Así se ha observado una alternativa en la medida del universo (y de su edad) en 2022, más acorde a las observaciones del JWST, incorporando modelos mixtos que incluyen la expansión del universo (Gupta, 2022; 2023b) junto con lo que se consideraba una alternativa excluyente basada en “el cansancio o la fatiga de la propia luz” (Lovyagin et al., 2022; Zwicky, 1929). Por otra parte encontramos el denominado efecto Leidenfrost (Leidenfrost, 1756; Schremb, Kalter, & Vanapalli, 2023; Shirota et al., 2016; Zhong & Guo, 2017) que se produce, precisamente, derivado de la propia interacción entre leyes de la naturaleza, y también relacionado con la evolución o afectación por el tiempo (t), y que permite incluso observar un efecto contrario a la gravedad en el agua a nivel microscópico, reducido o local. En ese sentido, como decíamos, se hace importante y patente la evolución de las leyes de la naturaleza

(Balashov, 1992; Dirac, 1938; Gupta, 2023a; Hertog, 2023), cuya evolución se ha definido a raíz de: $1 + 0,0651(t_0 - t) - 0,0013(t_0 - t)^2$ (Gupta, 2023a, p. 5); pese a que dicha evolución no sea tan destacable ni apenas perceptible en los eventos cotidianos, y parece ser fundamental solo a escala intergaláctica y de la generación de galaxias, pero es importante en ambos contextos, como pone de manifiesto el efecto Leidenfrost (y diversas consecuencias de aplicarlo o no, a la hora de realizar ciertos experimentos y ponerse en contacto con diversas materias en diferentes estados).

Siguiendo en línea con la Teoría X, el paso de una 5^a dimensión a una 6^a dimensión haría que el sistema físico se encontrara incompleto, mostrándose insuficiente para poder seguir creciendo, expandiéndose o al menos seguir haciéndolo al ritmo que lo hacía y haría desde el origen (esto es, los dos elementos primordiales estarían tan separados, que darían lugar a la imposibilidad de mantener la estabilidad de la propia malla o medio, dando lugar a un período de redistribución y reorganización y la aparición de agujeros negros, eso es, la aparición de galaxias, entre otras cosas). Es decir, el sistema tendería a convertirse en un sistema de 6 dimensiones (4+2 D's), pero se ha demostrado que a partir de 5 dimensiones el sistema tiende a 0 (Bache, 2023a, Banach & Tarski, 1924; Gardner et al., 1999; Guédon, 2014), como se observa a propuesta de lo planteado en la Fig. 6.

Figura 6

Esferas de Banach en 5 dimensiones, o: Sobre la Paradoja de Banach-Tarski.



Nota. Esferas de Banach-Tarski (1924). A: aparece una esfera de Banach-Tarski (5D) manteniendo la base en dimensiones inferiores. B: aparece una esfera de Banach-Tarski (1924) en 5D. C: aparece una esfera de Banach-Tarski (5D), que permite observar la ruptura de la geometría (desde 2D) gracias a la visualización y a la perspectiva. (Creación propia mediante Wolfram Mathematica).

El paso de 5 dimensiones a 6 daría lugar, por tanto, a un período de mayor “estaticidad”, ya fuera involucionario, estacionario o con una tendencia temporal a ésta, al no poder estabilizar la propia materia contenida en el espacio físico el ritmo de expansión o crecimiento del universo.¹⁰ La generación de materia bien en el origen, bien en forma de nuevos agujeros negros, o ambas, daría lugar a una atracción gravitatoria que reduciría, temporalmente, la separación, el movimiento o el desplazamiento de los dos elementos primordiales, hasta que la distribución de la nueva materia hiciera que, debido a la gravedad de los elementos primordiales que dió lugar a dicha distribución una vez superada las gravedades locales (causa), como la superación (consecuencia), permitiera regresar al ritmo de expansión habitual (ahora acelerado, ver proceso JinX, o JineeX, basado en las propuestas de Huygens, 1629-1695), i.e.

¹⁰ Esto permite entender intuitivamente la generación de galaxias desde los modelos de MOND, y la aparición de las gravedades locales, al menos desde el planteamiento del inicio de su generación a nivel local.

comportamiento habitual de los elementos primordiales, y regreso a las 5 dimensiones (4+1). Es decir, pese a ser un modelo simple, permite añadir complejidad (que se ha establecido equivalente interacción-complejidad: Brown et al., 2024).

La métrica sería:

$$ds^2 = l \otimes n - m \otimes \bar{m} = -f^2 dt^2 + g^2 dr^2 - r^2 d\Omega^2$$

(Krasnóv, 2007; Krasnóv & Shtanov, 2007, p. 8). Y su descripción, de nuevo atendiendo a Krasnóv (2007) y Krasnóv & Shtanov, 2007, p. 8):

$$l = \frac{1}{\sqrt{2}}(f dt - g dr); \quad n = \frac{1}{\sqrt{2}}(f dt + g dr); \quad m, \bar{m} = \frac{1}{\sqrt{2}}r(d\theta \pm i \cdot \sin(\theta) \cdot d\phi)$$

El caso de la métrica de GR habitual corresponde a $\phi = 0$ ó $c = 1$. Es una cuestión de elección de los términos en B que serán modificados. De forma equivalente, la tetraada l, n, m, \bar{m} es definida hasta un factor conformal (cfr. Krasnóv, 2007: p. 5); la elección que se realizó es preferida geoméricamente porque el área de las esferas de simetría al ser computadas usando B^a es igual a la computada utilizando la métrica de Krasnóv (cf: Krasnóv & Shtanov, 2007, p. 8).

Mediante la anterior tetraada se resolvió para B^{AB} y de ese modo se puede resolver:

$$\mathcal{D}B^{AB} = 0 \text{ para } A^{AB}: A^{AB} = i^A i^B A^- + o^A o^B A^+ + i^{(A} o^{B)} A, \text{ donde } A^- = -\frac{m}{rg^*} \sqrt{2};$$

$$A^+ = -\frac{\bar{m}}{rg^*}; \quad A = \frac{l+n}{g^* \sqrt{2}} \left(\frac{c^2-1}{c^2 r} + \frac{f_*^{j*}}{f_*} \right) - i \cos(\theta) d\phi, \quad y: g_* = cg; \quad f_* = cf$$

Donde se indica c debe indicar $\lambda \cdot v$ en referencia a $c = \lambda \cdot f$ (en GR no hay derivadas del tiempo, al ser simetría esférica que implica “estaticidad”, pero al introducir v ó $f \rightarrow$ frecuencia, permite su estudio de ondas según el ciclo en función de T).

Una vez introducida la no-metricidad, se puede elegir $\phi(\beta) = l^2 \beta^2$, donde l es la nueva escala (escala donde las correcciones cuánticas se hacen importantes, i.e./especialmente, a nivel de la escala de Planck). La identidad de Bianchi ahora se traduce en:

$$(1 - l^2 \beta) \frac{\beta'}{\beta} = -\frac{3}{r}$$

Su solución será:

$$\beta e^{-l^2\beta} = \frac{r_+}{2r^3}$$

donde la constante de integración ha sido elegida a propósito para hacerla coincidir con la resolución de Schwarzschild para $l = 0$.

Para correcciones de r grandes:

$$\beta = \frac{r_+}{2r^3} + O(1/r^6)$$

lo que significa que las correcciones $O(l^2\beta)$ para las funciones métricas f, g :

$$f^2, g^{-2} = 1 - \frac{r_+}{r} + O\left(\frac{l^2 r_+}{r^3}\right)$$

Si $l \sim l_p$ esas correcciones serán muy pequeñas.

Para evitar la singularidad, el mayor valor de β posible se ha considerado $\beta_{cr} = 1/l^2$, que se corresponde con: $r_{cr} = (l^2 r_+ e/2)^{1/3}$

Incluso aunque no haya solución real para β con $r < r_{cr}$ (en las inmediaciones de esa medida crítica del radio, la métrica se vuelve singular), los dos campos, o el campo dual conformado B^{AB} no lo es, por lo que los campos fundamentales $B^{AB} \Psi^{ABCD}$ de la teoría permanecen no singulares (cf. Krasnóv, 2007: 34).

Desde el punto de vista del comportamiento de *steady-state* propuesto en la Teoría X, observaremos el modelo descrito por Klemm y Ravera (2019) para $N=2$ (4+1 dimensiones):

$$S = \frac{1}{4\pi G} \int \left[\frac{1}{4} \left(\tilde{R} + \frac{12}{l^2} \right) \star_5 - 1 - \frac{1}{2} F \wedge \star_5 F - \frac{2}{3\sqrt{3}} F \wedge F \wedge A \right]$$

donde $F=dA$ (campo $U(1)$), l es relacionado con la constante cosmológica por $\Lambda = -6/l^2$, y \star_5 el endomorfismo de Hodge para 5 dimensiones. La ecuación de movimiento resulta:

$$R_{\alpha\beta} - 2F_{\alpha\gamma}F_{\beta\gamma} + \frac{1}{3}g_{\alpha\beta} \left(F^2 + \frac{12}{l^2} \right) = 0$$

$$d \star_5 F + \frac{2}{\sqrt{3}} F \wedge F = 0$$

con $F^2 \equiv F_{\alpha\beta} F^{\alpha\beta}$ (Klemm & Ravera, 2019, p. 266; en Ravera, 2019, p. 26).

Para la sección cruzada (x'), definida en las inmediaciones de un horizonte de Killing donde $g(V, V) = 0$, con $V = \partial_u$ como un vector de Killing, nos permite situar el horizonte en $r = 0$. La métrica y campo dual F se define como:

$$ds^2 = 2e^+e^- + \gamma_{ij} dy^i dy^j$$

$$F = -\frac{\sqrt{3}}{2} \Phi e^+ \wedge e^- - \frac{\sqrt{3}}{2} r e^+ \wedge (d\Phi - h\Phi) dB$$

con $e^+ = du$, y $e^- = dr + rh - \frac{1}{2} r^2 \Delta du$

donde los escalares Δ , Φ , las formaciones unitarias h , B , y la métrica (de Riemann) γ dependen solo de x^i ($i, j=1, 2, 3$),

y así, el potencial unificado gauge asociado a F quedaría definido como:

$$A = \frac{\sqrt{3}}{2} r \Phi du + B$$

y su orientación (de acuerdo a su signo) será $\in 5 = e^+ \wedge e^- \wedge \in 3$.

La ruptura de la supersimetría de D(5) puede observarse en Karndumri y Maneerat (2020, pp. 5-7).

Para la métrica D= 6 las soluciones para el regreso a la supersimetría (origen) podemos observarlas en Karndumri y Seeyangnok (2021). Lo que se plantea es que, el universo, al ir expandiéndose, lo hace de manera acelerada hasta alcanzar una 6ª dimensión. La métrica pasa de $SO(2) \times SO(4)$ a $SO(6)$ rápidamente. Los escalares reales dependen de la distancia (r) (Karndumri & Seeyangnok, 2021, p. 5; Wheeler & Feynman, 1949, p. 430), por lo que cuando la distancia se hace lo suficientemente grande, la onda (en dirección externa) no puede superar los propios límites, mientras que en el origen (onda hacia adentro), al ser $r = 0$, sí podría. De ese modo, la métrica $SO(6)$

regresa (se invierte) hacia $SO(2) \times SO(4)$, con el regreso de la onda hacia adentro, que dará lugar a la renovación de las rotaciones (órbitas) de los planetas. Al alcanzar el origen, dado que $r = 0$, le permite superar la tensión superficial de x' liberando una nueva onda expansiva (en dirección externa) no solo permitiendo renovar nuevamente las rotaciones de los planetas, sino, ahora sí, pudiendo continuar nuevamente con la expansión acelerada. Esto no quiere decir que se produzca un “*Big Crunch*”, sino que el comportamiento es el descrito, pero solo para la onda (que sí dará lugar a tal “*Big Crunch*”, en el origen). En el transcurso, una parte del universo habrá quedado en $SO(6)$ temporalmente, otra parte en $SO(2) \times SO(4)$, y la parte “estable” (su existencia sigue considerándose indeterminada) se mantiene en lo anteriormente descrito utilizando las métricas de Klemm y Ravera (2019, p. 266), Karndumri y Maneerat (2020, pp. 5-7) y de Krasnóv (2007) para la unificación.

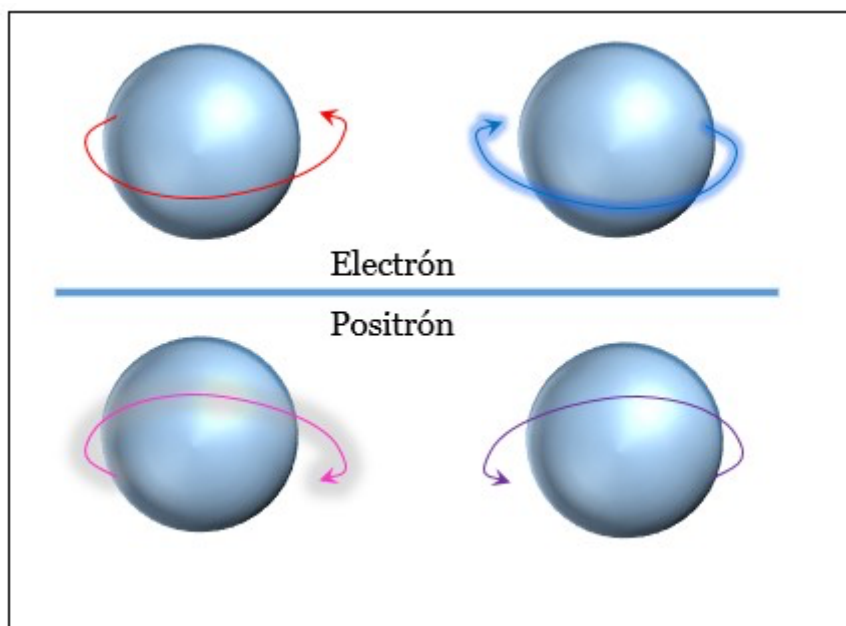
El siguiente aspecto a tratar es la gravedad, que ya aparece y se explica por sí sola de forma natural (Heisenberg, L., 2019), pero que ofreceremos varios detalles de la posible explicación que surge desde la Teoría X como se expuso en Bache (2023ab). A partir de esos dos elementos primordiales, cada uno con su gravedad (a^2) en una geometría distinta, se produce un encuentro, generando una nueva geometría y una supergravedad (a^3). Cabe destacar que se explica a partir de dos elementos, a priori esféricos y simétricos (Bowen et al., 2018; Goswami & Joshi, 2007; Joshi & Bhattacharyya, 2024; Valkenburg, 2012; Yamada, Sinkai, & Wako, 2011), y que se ha planteado la importancia de la ruptura espontánea de la supersimetría para un modelo realista, como enfatizan Volkov y Soroka (1973). Así, se plantea una supersimetría de elementos primordiales, pero la ruptura de la simetría (del espacio-tiempo de estos dos elementos, mediante la ruptura de la simetría temporal) planteando dos ondas idénticas, pero fuera de fase

(Bache, 2023a, p. 285, p. 288: nota 7), que da lugar a una simetría (ondas simétricas) pero opuestas en dirección $\pm \sin \alpha$ (Bache, 2023a, pp. 285-287).

Esa supergravedad se distribuiría entonces a las propias masas distribuidas, en una nueva geometría, la GR, aún afectada en cualquier caso por su origen (MOND ó geometría MOND), dando lugar a una distribución equivalente de esa supergravedad en gravedades, y de nuevo un orden inferior (a^2). Cabe aclarar también aquí, el planteamiento al que se refiere como una “antigravedad” en Bache (2023ab), no se refiere a una “antigravedad” en sí necesariamente proveniente de la antimateria, sino a la misma gravedad (a^2) pero de sentidos opuestos (+/-), en línea con la propuesta de Dirac (1929; 1933; 1934; 1975) y Anderson (1933), que daría lugar, tanto en un modelo de universos duplicados, como un modelo dual integrado, de una $+a^2$ y una $-a^2$, algo que en cualquier caso puede invertirse (el signo) según el punto de vista del observador, como se observa a continuación, en la Figura 7, destacando el efecto físico que cobra el vacío negativo.

Figura 7

Inversión de la partícula cargada (Dirac, 1929; 1933; 1934; 1975) / Reflejo-dirección según su signo.



Nota. Se presenta la inversión de la dirección en base al signo (+ ; ó -), de acuerdo con las observaciones de Dirac (1929; 1933; 1934; 1975): electrón (-) positrón (dirección contraria observada, +) y su relación izquierda / derecha (ver Frère, 2005, pp. 5-8, p. 22) si habitualmente, en muchos problemas de baja energía las soluciones de energía negativa pueden ser ignoradas, deben ser re-interpretadas cuando se trata de problemas de alta energía y para una teoría de campo cuántico (QFT) como la presente. Así, tenemos partículas de energía positiva LH (o de polarización negativa) y su antipartícula de energía negativa RH (o de polarización positiva) y viceversa en la leptogénesis (ver Frère, 2005, pp. 5-8, p. 22).

De aquí se destacan varias aplicaciones, por ejemplo en el traslado de vehículos, pudiendo trasladarse desde un punto A a un punto B a una mayor velocidad, y posiblemente menor coste (solo hay que crear un vacío negativo entre los dos espacios o materia); la creación de un vector rotatorio magnético, asociado a un campo rotatorio magnético o electromagnético, dependiente prácticamente o exclusivamente solo por las características que dirigen el movimiento armónico, generando un movimiento angular estable (que permite fijar ese cuerpo en cualquier dirección en relación a la Tierra), alineado en un ángulo antiparalelo con el campo magnético, generando una fuerza repulsiva a lo largo del eje de rotación, y una fuerza “repulsiva” extra en dirección al origen del vector de rotación

(“no real” en el sentido de invisible, “inexistente”), es decir: “se puede obtener un estado magnético simple entre dos dipolos magnéticos donde el primero proporciona un campo magnético giratorio con una velocidad angular constante y el otro pertenece a un cuerpo inercial que dota de un momento magnético y tiene libertad total, grados de libertad completos” (Uçar, 2023a: p. 2), y otras de las examinadas y observadas por Uçar (2021; 2023ab); o la construcción de materiales o sistemas ultrafinos (solo hay que crear dos vacíos negativos entre dos superficies), pudiendo, quizás, recrear superficies (2D) a partir de elementos, a priori, en dimensiones superiores. Aquí se observa una diferenciación en lo expuesto por Gibson (1966; 1979) cuando realiza una descripción del mundo físico, pues cuando explica sus componentes plantea que el espacio o un hábitat “consiste en un conjunto de superficies, es decir, una capa de planos dispuestos en ángulos el uno con el otro. Puede llamárseles caras, o carillas, dependiendo de si ellas son grandes o pequeñas. Si la capa se encuentra iluminada...” (cfr. Gibson, 1966: p. 27, frase referida a la p. 20, donde explica lo mismo de manera diferente) ... “la curvatura de esas superficies es tan pequeña, que se aproximan a la curvatura cero de un plano” (cfr. Gibson, 1966: p. 20); pero habría que destacar que, observado desde muy cerca, o valorando las diferentes proyecciones y dimensiones del elemento físico, dicha “curvatura” de la superficie u objeto observado se aleja de la curvatura cero, e incluso éste estaría en 3D, algo que se observó en la construcción de los postulados de la Teoría X, siendo su 2º: *“Incluso una línea tiene 2 dimensiones, por lo que un punto infinitesimal es la verdadera 1 dimensión”* (cfr. Bache, 2023a: p. 290), seguido de:

“podría ser considerado también como (un punto) en 1 sola dimensión, un elemento punto que se considera en 3 dimensiones en un espacio de Minkowski (blanco) de 2 dimensiones, pero también como un posible “punto” o elemento, considerado como el verdadero elemento de 1 sola dimensión” ... (cfr. Bache, 2023a: p. 261). Teniendo en consideración que cada uno de los elementos (puntos) necesarios para construir ese punto infinitesimal (1

dimensión, ap. a) de la Fig. 2), como puede observarse en la Fig. 2 b), se correspondería con la dimensión 0, pues $x^0 = 1$ independientemente del valor de x , incluyendo $x = 0$, pues el resultado de cada uno sería 1, lo que se puede considerar, en estos momentos, la prueba matemática del origen cuántico de Krauss (2012), y de lo planteado por Einstein (1936, p. 375) y Bache (2023a, p. 278, 287, 291) expuesto en la presentación en el III CIISEP (2023): $x^0 = 1$; x^0 con $x = 0 \rightarrow 0^0 = 1$; $x^0 + x^0$ (incluso con $x = 0$) > 1 ;

$$\pm(x^0) = \begin{matrix} 1 \\ -1 \end{matrix}$$

tanto con $x=0$ como con $x=1$, y el signo es intercambiable, determinando solo la dirección. \square^{11}
Precisamente lo que Gibson (1966, pp. 20-27) estaba describiendo era el espacio plano de Minkowski, como si fuera la superficie del espacio o hábitat real, algo que suele hacerse, precisamente para evitar tener que lidiar con esa discrepancia entre la curvatura y las “curvaturas”.

Por último, el concepto de tiempo, perdería su sentido en ese punto que hemos denominado x' ó C (en honor a Cantor y Russell, para denominar al concepto «Conjunto» o *Source*) en Bache (2023a) localmente, al igual que perdería sentido el nuestro desde el punto de vista de la naturaleza y el universo, salvando nuestros intentos de hacerlo discreto (Christodoulou & Rovelli, 2020; Lee, 1983; Elze, 2003) para estudiar fenómenos y delimitar sucesos y eventos en las diferentes épocas (Dirac, 1938) o eones (Penrose, 2020; 2022a). Pero para hacer la probabilidad de un evento que se encontraba en medida continua, discreta y lo suficientemente considerable, se deben tomar

¹¹ La consecuencia es que $\widehat{\Omega}\check{\Omega} = 1 \cdot (-1) = -1$ cuyo significado es que aparece un “vacío”, esté sí, que la Física clásicamente ha denominado de “presión negativa”, y que se corresponde con nuestro universo observable, o hábitat. El resultado $\widehat{\Omega}\check{\Omega} = -1$ puede observarse en Markwell & Stevens (2023: Ec. 2, p. 93) y Tod (2024, p. 9), haciendo la presente teoría compatible con la CCC. Las soluciones son $\widehat{\omega} = \check{\omega} = -1$; $\widehat{\omega} = \check{\omega} = \frac{1}{3}$; $\hat{\lambda} = \check{\lambda} = 0$; $\hat{\lambda} = 0$, $\widehat{\omega} = \frac{1}{3}$ ó $\check{\omega} = -1$; $\check{\lambda} = 0$, $\widehat{\omega} = -1$ ó $\check{\omega} = \frac{1}{3}$ (Marwkell & Stevens, 2023, p. 93; Nurowski, 2021, p.8).

dos medidas, definidas, discretas, que pueden considerarse de tiempo (la anterior y la posterior), y desde el punto de vista continuo, el tiempo puede ser sustituido por el cambio, y este es reversible (Bousso et al., 2007; Tipler, 1974), incluso, al parecer, desde el punto de vista termodinámico (Bousso et al., 2007; Capolupo, Giampaolo, & Lambiase, 2019; Micadei et al., 2019; Roberts, 2022). Es algo que puede observarse al tratar de medir el tiempo o la “edad” del universo, pues existen medidas que difieren o diferirían, ostensiblemente, en función de dónde se fijen las observaciones (ver Bodnia et al., 2024 ; Gupta, 2022; 2023ab; Hinshaw, 2013, para ejemplos) y es como si al ir adentrándonos en ese centro que se observa en la Fig. 4, según tratemos de acercarnos al origen para fijar las mediciones, el tiempo se extiende (pierde sentido), pues la propia luz no alcanza (White et al., 2024; Zwicky, 1929), indicando que el espacio podría viajar más rápido que la luz, como se indica en Bache (2021; 2023a), además de estar apoyado por las observaciones (Perlmutter et al., 1998; Schmidt et al., 1998; White et al., 2024). Para presentar un símil entre la luz viajando en todas direcciones desde un punto, y dos puntos equidistantes viajando incluso a una velocidad $0,9c$ cada uno, desde el mismo punto en el momento de la expansión, plantearemos un experimento mental como sigue:

si tuviéramos un vehículo que hiciéramos viajar a la velocidad c , y otro vehículo situado a 1 Km en una carretera en línea recta, ambos conectados por una cuerda o un cable ideal, el de delante haciendo señales con un pulso de luz que viajara, idealmente, a la velocidad c , para enviar un mensaje (información) de que siguen ahí, y se detuviera el vehículo que viaja detrás de manera instantánea (sin hacer alusión a quienes estuvieran dentro del vehículo de atrás), e hiciéramos viajar a ambos vehículos con las luces apagadas en plena noche, quien estuviera anotando el mensaje tardaría unas décimas más en indicar que el coche de delante se está separando, con respecto a un detector situado entre las cuerdas, o cables ideales. Incluso si el mensaje enviado mediante luz fuera inmediatamente anotado también por un sensor de manera automática (obviando así el tiempo de reacción del receptor humano). Existe una posibilidad, de acuerdo a los experimentos de Aspect et al. (1982), Bell et al. (1985), y Zeilinger (1986), de que un sensor cuántico anotara más rápido, o al menos al mismo

tiempo, el mensaje, si el receptor cuántico (incluso situado en el coche de detrás) estuviera recibiendo el mensaje en el mismo momento en el que el emisor en el coche adelantado, pulsara el botón.

Algo (lo planteado por Zwicky, 1929, y Gupta, 2022; 2023ab) que puede deberse a estar supeditando el espacio al tiempo, para hacer las mediciones, cuando es el tiempo, y las medidas del tiempo, las que están supeditadas al fenómeno que se observa, en este caso el *espacio* (y su expansión si se considera el *universo*). Con ello se daba respuesta a una de las preguntas señaladas como una de las 4 más importantes para las culturas humanas (Kluckhohn & Strodtbeck, 1961). Y de ahí que podamos apreciar que el universo, siguiendo la ecuación $G^4 = m_a c^2 + m_b c^2 + \frac{e_a e_b}{R}$ (Wheeler & Feynman, 1949, p. 430) o $G^4 = m_a (\lambda \cdot f)^2 + m_b (\lambda \cdot f)^2 + (e_a e_b)/R$ en el origen podría perderse toda relación con el espacio-tiempo (y por tanto con el tiempo) al ser $R = 0$ además de obtenerse que la energía proveniente de la parte electromagnética ($e_a e_b$) podría renovarse o tender al infinito, estando conservada o incluida en el sistema, como se indica en la propuesta original, en Bache (2023a, p. 290). Pues R (esa distancia) sería 0.

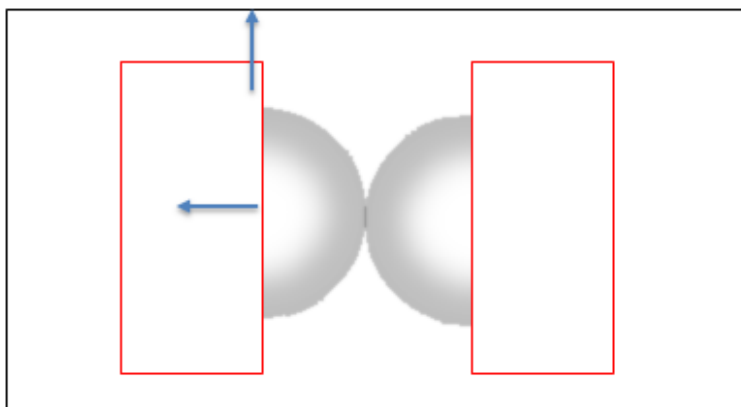
$$G^4 = m_a (\lambda \cdot f)^2 + m_b (\lambda \cdot f)^2 + (e_a e_b)/R$$

donde G_4 es una integración realizada por Wheeler y Feynman que puede verse en la misma página donde aparece la fórmula anterior (Wheeler & Feynman, p. 430)¹² por lo tanto: $(e_a e_b)/R \rightarrow \infty$ para distancia $(R) = 0$; y $(e_a e_b)/R \rightarrow 0$ para distancias excesivamente grandes $(R) \cong \infty$. □

¹² G^4 resulta de una integración realizada para dos partículas aisladas y/o en constancia de tiempo, donde, para una típica partícula α el 4-vector de energía se denota por: $mcv[1 - v^2/(\lambda \cdot f)]^{-1/2} = \begin{cases} G^1 = G_1 \\ G^2 = G_2 \\ G^3 = G_3 \end{cases}$ y $mc^2[1 - v^2/(\lambda \cdot f)]^{-1/2} = G^4 = -G_4$ (Wheeler & Feynman, 1949, p. 430), se debe sustituir $c = \lambda \cdot f$ para dos elementos superluminales, teniendo en cuenta la exactitud frente a la aproximación, para dicho marco de referencia superluminal.

Figura 8

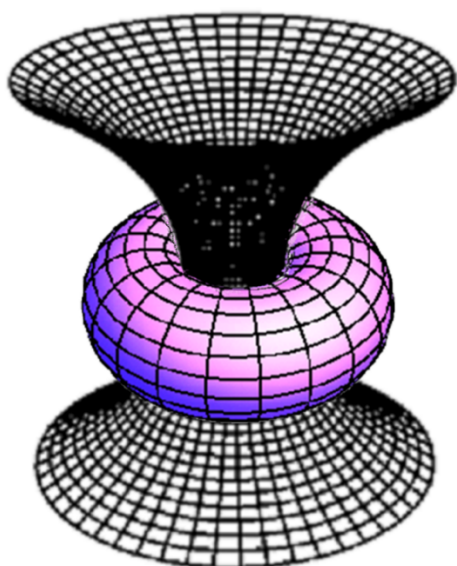
Modelo rodeado de vacío (presión negativa). Ver Bache (2023a, p. 265, pp. 271-273).



Nota. Representación del modelo de singularidad rodeada de vacío, con 2 burbujas, al modo en el que se plantea en la teoría de cuerdas, que al irse reduciendo darían lugar a un efecto de vacío negativo generando la expansión. Las burbujas están representadas por los rectángulos en color rojo.

Figura 9

Geometría del universo unificado (Einstein, 1915; 1916; Kerr, 1963; 2023; Schwarzschild, 1916).



Nota. Se presenta la unificación de la geometría de Schwarzschild (1916) con la geometría de la relatividad general, o el espaciotiempo de Einstein (1915; 1916). La representación es de la métrica de Kerr (1963; 2023) sin centro u origen (en violeta, representa un espaciotiempo curvado de Einstein, deformado por la interacción con Schwarzschild), unificada con la métrica (dual) de Schwarzschild (1916), ambas para el universo. Representa pues, la geometría del universo, en expansión y determinado al mismo tiempo, la cuantización de un sistema en expansión, que representa todo lo que se denomina como “dark matter” y “dark energy” (en oscuro) en el modelo LCDM, y en violeta el universo observable o el espacio-tiempo en la relatividad general de Einstein. La descripción de la construcción puede verse en la Fig. 4 (nota). Se ha utilizado Wolfram Mathematica.

Implicaciones para la Psicología

Partiendo desde ahí, nos adentraremos en las implicaciones y los aspectos más relacionados con la Psicología Básica, en este caso con la Psicología de la Atención, y los procesos de la toma de decisiones. Desde la perspectiva E-O-R (Bandura, 1986; Damásio, 1999; *de Charms*, 1968; Heider, 1958; Lasswell, 194), los seres vivos, especialmente el ser humano, obtienen un nuevo rango en sus conductas (Madsen, 1973; Maslow, 1971; Palmero, 1997; Rogers, 1961) dentro del tipo de modelo o fenomenología E-H-R (Madsen, 1973), más allá del modelo E-R conductista (Skinner, 1948; Thorndike, 1911; Watson, 1913). En línea con el enfoque humanista (Maslow, 1943; 1971; Rogers, 1961) se introduce en la conducta el elemento cognitivo, y el pensamiento.

Sin embargo, para ciertas acciones, el ajuste de la ventana temporal es tan reducida, que, por ejemplo para acciones deportivas, el modelo E-O-R pierde su relación con el concepto de «pensamiento» y cobra mayor sentido el concepto de «cognición» y «procesamiento». No queremos decir con ello que el pensamiento no tenga nada que ver o no exista en él procesamiento, sino que la velocidad del procesamiento es tal, que incluso el pensamiento podría interferir, pudiendo ser negativo en la acción (conducta). Es algo que se estudia y observa desde la teoría de las *affordances* (Gibson, 1977, 1979) y que ha sido observado y señalado en la teoría y en la práctica (Gigerenzer, 2011, p. 33). En este sentido se plantea la posible existencia de 2 vías diferentes (Abernethy, Mann, & Bennett, 2008; Bache, 2022, p. 24; Gazzaniga & Sperry, 1966; Mann et al., 2021; Schmahmann, Schmahmann, & Pandya, 2009; Sperry, 1961; 1965).

De ese modo, el modelo E-O-R tomaría un desarrollo más en línea con lo que se denomina «patrón de acción modal» (Baerends, 1988), muy relacionado con el instinto, aunque ya, al menos en los seres humanos (por ejemplo en deportistas,

incluso aquellos que se encuentran en diferentes modalidades de los Deportes de Combate) comandado por actitudes, principios y valores (Miller, Galanter, & Pribram, 1960), adquiridos bien por la cultura y/o por la educación (cf. Gigerenzer: 2011, p. 18, pp. 58-59).

Si el tiempo puede ser integrado como espacio-tiempo, y perder el sentido localmente en función de su relación con la velocidad de la luz c , desde el punto de vista de la Física sería coherente plantear que el procesamiento pueda darse según diferentes geometrías, en función de cómo esté funcionando el propio cerebro del sujeto. Es decir, si el cerebro funciona como solo una parte, que no interacciona con el resto, su funcionamiento puede variar, ser disfuncional, o simplemente más lento o impreciso que cuando se añade el elemento considerado fundamental en la unificación, la interacción. En este sentido se recomienda ver Sperry (1968; 1974) y Gazzaniga (1970), para la interacción y la intercomunicación entre hemisferios respectivamente, y lo apuntado y desarrollado por Gigerenzer (2011), especialmente en lo que indica sobre “*recognition heuristics*” (Gigerenzer, 2011, p. 8) y “*gaze heuristics*” (Gigerenzer, 2011, p. 12), y los componentes del procesamiento integrado con la toma de decisión como: “*1. simple rules of thumb, which take advantage of 2. evolved capacities of the brain.*” Denominado heurística en las ciencias (Gigerenzer, 2011, p. 18; Kahneman, Slovic, & Tversky, 1982), y es algo que se ha observado en la toma de decisiones de especialistas, que no sucede igual (no sigue la misma tendencia) cuando no son especialistas o su procesamiento no es categorizado «de dominio» (Johnson & Raab, 2003), y que puede salvar vidas (cf. Gigerenzer, 2011, p.36, pp. 169-173). Analizado desde el punto de vista de la Física, esto significaría que la velocidad de procesamiento sería diferente según el cerebro del sujeto procese o esté procesando y operando el cálculo mediante mecánica clásica (newtoniana), GR, *lagrangian*, cuántica, o unificada.

Esto último ha sido propuesto y comprobado en diversas ocasiones, especialmente en relación con la actividad física y deportiva (Bakker et al., 2011; Csikszentmihalyi, 1991; Jackson & Csikszentmihalyi, 1999; Jackson et al., 1998; 2001; Swann et al., 2012, p. 808), denominado como *flow* o «estado de flow» (Csikszentmihalyi, 1991; 1997; Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1992; Csikszentmihalyi & Nakamura, 2018; Csikszentmihalyi & Rathunde, 1993; Schüler & Brunner, 2008). También, señalar lo expuesto por Feynman (1967):

“The renowned physicist Richard Feynman emphasized the importance of deriving different formulations for the same physical law, even if they are mathematically equivalent. Psychologically they are different because they are completely unequivalent when you are trying to guess new laws.” (cfr. Gigerenzer, 2011: p. 100), en refuerzo de lo expresado por Penrose (2021).

De esta manera, en relación con la Física y desde el punto de vista de las diferentes métricas estudiadas y lo planteado por la Teoría X, conductualmente el sistema E-O-R tendería a un sistema E-C-R (donde C es «Cognitivo») partiendo desde modelos más analíticos (como la teoría de cuerdas) o simples (como la mecánica clásica) a modelos más integrados como la GR, la QT, MOND, y la teoría de campo cuántico (QFT; Witten, 1989). En este sentido pasaríamos a, y proponemos, un funcionamiento del procesamiento de la información por parte del cerebro hacia *lagrangian*, y finalmente hamiltoniano, permitiendo además alcanzar un procesamiento más rápido que el de la velocidad de la luz c (anticipar), esto es, cuando el cerebro funciona como un operador u ordenador cuántico (Babcock et al., 2024; Hameroff, 2007; Sahu et al., 2013), donde puede incluso predecir inconscientemente y emitir respuestas (integradas) a la vez. Se plantea un estado de superposición entre los planteamientos (y efectos) de la QT, y la GR, algo que ya se estudiado biológica y matemáticamente (Cerebro cuántico; Hameroff, 2007; Kodukula, 2019) y observado,

como indicábamos anteriormente, en situaciones (especiales) cotidianas (Csikszentmihalyi, 1991; 1997; Csikszentmihalyi & Rathunde, 1993; Gigerenzer, 2011).

Desde esa perspectiva, se plantean 2: «realidades», y el procesamiento HH y \mathbb{H} en honor a Hamilton (1834), Euler (1736; 1748) y Landau & Lifshitz 1976).

Gigerenzer (2011, p. 5) indica que cuando una persona toma una decisión (utilizando un ejemplo cotidiano), basándose en la reflexión e incluso realizando cálculos lógicos, esto puede llevar a la solución, pero no porque el cálculo ofrezca la respuesta, directamente, sino porque una alternativa pueda surgir al procesamiento lógico acompañado del cálculo, siendo la alternativa la solución o decisión tomada, o a tomar. Esto es un procedimiento bastante natural, que puede darse tanto a nivel local o cotidiano, como, quizás, a nivel universal (Wheeler & Feynman, 1945; 1949). Por todo lo anterior, se justificaría el estudio del fenómeno, y su comprensión, a partir de diferentes métricas, en línea con lo observado por Feynman (1967; en *Max Planck Institute*: Gigerenzer, 2011, p, 100), como se realizó en el presente, aunque, como vimos anteriormente, Volkov y Soroka (1973) enfatizaron la importancia de la ruptura espontánea de la supersimetría para un modelo real. I.e., la realidad podría corresponderse con la ruptura de esa supersimetría que veíamos, siendo esa realidad el pasado (decisión ya tomada, en el caso de Gigerenzer, 2011, p. 5), correspondiéndose, por otro lado, al concepto de «realidades» para lo que habitualmente se conoce como “el mundo externo”, con el que nos referimos a la naturaleza; “el mundo”, el universo, antes de que se produzca el colapso de la función de onda (Anderson, 2012; Gao, 2013; Penrose, 1996; 2007, pp. 516-530). La diferencia es que, basándonos en la descripción y diferencias planteadas en Gigerenzer (2011, p. 102), mientras que una es psicológica («realidad») la otra es lógica y más basada en las leyes fundamentales de la Física, pero

también de la naturaleza, la interacción intrínseca, o simplemente interacción («realidades»).

Conclusiones

En línea con Dirac (1933; 1934), Weyl (1929) y Nurowski (2021) la Teoría X propone un universo originado por la interacción de dos elementos primordiales, simétricos, pero de dirección (signo +/-) opuesto. La unificación se produce mediante la superposición de la métrica de Schwarzschild (1916) y Kerr (1963; 2023; Wiltshire et al., 2009), donde la gravedad de una singularidad (singularidad que queda redefinida como multiplicidad interactiva ó “*multiplex interactive multiplicity*” a.k.a. «multiplete»), da lugar a una supergravedad de orden 3, que se distribuye junto con la materia o masa (a^2 o m/s^3). La teoría aquí propuesta resulta compatible con la propuesta de la CCC (Penrose, 2010; 2020; 2022a).

Como conjetura asoma que el universo es una radiación de Cherenkov (1934ab; 1937ab) que viaja a mayor velocidad que la de la luz c , como un campo físico dinámico de spin-3 que se propaga junto con su gravedad (donde el universo es su medio). La métrica que le corresponde es $ds^2 = 1 \otimes n - m \otimes \bar{m} = -f^2 dt^2 + g^2 dr^2 - r^2 d\Omega^2$. La métrica, compatible con la CCC, puede verse en Nurowski (2021), Tod (2024, p. 8) y Markwell y Stevens (2023, pp. 2-4, p. 11) siendo $ds^2 = dt^2 - (a(t))^2 d\sigma_k^2 = a^2(dt^2 - d\sigma_k^2)$, y cuyo Tensor de *energía-momentum* que correspondería sería $T_{ab} = \frac{4}{3}\rho \left(u_a u_b - \frac{1}{4} g_{ab} \right)$.

Partiendo de ahí, la realidad se correspondería con el pasado, y el presente engloba el presente, el pasado y el futuro, por lo que tendría mayor sentido hablar de

realidades, que de realidad. En términos físicos, el planteamiento es que la velocidad de la luz c se mueve en m/s ; g como aceleración en m/s^2 ; y la masa en m/s^3 o m/s^4 por eso se materializa.¹³

Teniendo en cuenta el concepto de tiempo y el análisis del procesamiento de la información desde el punto de vista de la Física, podrían existir cerebros o momentos en los que algún cerebro, pudieran procesar la información utilizando la misma métrica que la del universo unificado, por lo que podrían operar incluso anticipadamente a la materialización de la realidad, i.e., a nivel de realidades y de forma simultánea o en estado de superposición. Esto haría que el sistema denominado E-O-R tendiera a un sistema E-C-R, y hemos denominado el operador matemático como \mathbb{H} en honor a Hamilton (1834).

Aunque aún falta mucho para demostrar esta teoría, aparte del vacío (\emptyset), con sus consideraciones ($\tilde{\emptyset}$), el universo podría estar conformado por 3 elementos en lugar de 2: la entidad primordial A, la entidad primordial B, y el resultado de la unión de ambas (de la intersección de ambas ($A \cap B$)).

Finalizando con una parte actitudinal partiendo de una serie de reflexiones, plantearíamos en primer lugar unas observaciones obtenidas directamente de las obras como conjunto y su evolución en la historia de la ciencia, o declaraciones recientes que expresan y dejan expuestas esa característica actitud de una parte de la ciencia, para distinguir, quizás, ésta de una actitud más adaptativa a la hora de proponer trabajos en la ciencia: así encontramos unas declaraciones recientes “*My discovery changes everything*” (Wolfram, 2024). A lo que respondería: “if changes everything, everything is changed, which means your discovery means nothing”.

¹³ Velocidad de la luz en m/s (c), la equivalencia de Einstein y la de Klein-Gordon utiliza $c^2 \lim_{c \rightarrow c^2} (m/s^2)^2 = \rightarrow m/s^2$, la energía se mueve entre el límite hacia g (aceleración = m/s^2) y la masa \mathbb{H} . Por lo que si la energía se puede considerar en dimensión m^2/s^2 o m/s^3 , la masa \mathbb{H} debería moverse hacia $m/s^{\pm 4}$. Una aproximación que será corregida en futuros trabajos.

Lo cual se sostiene en las características de la materia desde el punto de vista de la mecánica cuántica, observadas en los experimentos de superposición y “doble rendija” (Davisson & Germer, 1927; Heisenberg, 1926; Schrödinger, 1926; 1935ab; Wheeler, 1978; Young, 1804) y demostradas por el entrelazamiento (Aspect et al., 1982; 2022; Bell, 1976; 1981; Bell et al., 1985; Zeilinger, 1986), y en los comportamientos que se encuentran en lo que se denomina motivación intrínseca (Deci & Ryan, 1985; 2008; Lepper, 1973; White, 1959), autodeterminación (Deci, 1980; Deci & Ryan, 1985; 2008; Ryan, Kuhl, & Deci, 1997) y los procesos asociados al coste oculto de la recompensa (Lepper, 1973; Lepper & Greene, 1975; 1978; Ryan et al., 1997). La propuesta teórica debería plantear, y ni siquiera requerir la observación para su confirmación, la evolución de las leyes de la Física (Balashov, 1992; Dirac, 1938; Gupta, 2023a; Hertog, 2023), el carácter cíclico, pero no determinado y la relatividad del tiempo (Dirac, 1938; Penrose, 2010; 2020; 2022a; White et al., 2024)¹⁴, junto con el comportamiento evolucionario, permitiendo la expansión, pero evitando el comportamiento expansionista e inflacionario, otorgando el expansivo-involucionario y complejo, sea mediante el *steady-state* (dual expansivo evolucionario-involucionario) o mediante otro que se proponga o se descubra. También destacar por la parte actitudinal y psicológica, la obstinación de una persona en algo en lo cual no solo no tiene pruebas, sino que la propia experimentación podría estar cambiando el resultado de sus afirmaciones (Lepper & Greene, 1975; Ryan et al., 1997; Wheeler, 1978; Kelly, 1963), y *viceversa* (Botella & Feixas, 1998; Kelly, 1963; Maturana, 1978; Maturana & Varela, 1986) y sin embargo parece no haber aprendido nada desde la publicación de sus primeros trabajos (Wolfram, 1979; Kolb & Wolfram, 1980; Wolfram et al., 1982), y continúa hostigando a la comunidad científica con su obstinación y afirmaciones desde el enfoque puramente positivista proveniente del s. XVII al XIX (ver Comte, 1798-1857; y Gassendi, 1592-1655), en

¹⁴ Todo, excepto los dos elementos primordiales, evoluciona, muta, está sujeto al cambio, ... (modificado de Anaximandro de Mileto, 610-546 a.C.)...

lugar de aplicar un enfoque más descriptivo como es el caso de Feynman (1967), Dirac (1929; 1934; 1975), o el propio Einstein (1905a; 1907; 1915; 1916a), Newton (1687), Noether (1918), o Mach (1883).

Todo, excepto los dos elementos primordiales, evoluciona, muta, está sujeto al cambio, ... (modificado de Anaximandro de Mileto, 610-546 a.C.).

“Todo es real, es parte del mundo físico. Todo es real, es real en un momento del tiempo” (Smolin, 2024). Pero la realidad es el pasado.

Todo en el universo es la realidad, la realidad es el pasado, por lo que todo en el universo no puede ser “realidad”, por eso se requeriría el término «realidades». *Everything is real, but reality is the past. Therefore everything in the universe cannot be “reality”, and that’s why we may require the concept of «realities».*

La unión hace la fuerza, aunque

la verdad en la evolución del tiempo permite materializar el universo

(Manuel Bache. 12/07/2024).

Referencias

- Abbott, B. P., Abbott, R., Abbott, T. D., Abernathy, M. R., Acernese, F., Ackley, K., ... & Cerretani, G. (2016). Properties of the binary black hole merger GW150914. *Phys. Rev. Lett.*, 116(24), 241102. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.116.241102>
- Abbott, R., Abbott, T. D., Abraham, S., Acernese, F., Ackley, K., Adams, A., ... & Brinkmann, M. (2021). All-sky search in early O3 LIGO data for continuous gravitational-wave signals from unknown neutron stars in binary systems. *Phys. Rev. D*, 103(6), 064017. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.064017>

- Abbott, R., Abe, H., Acernese, F., Ackley, K., Adhikari, N., Adhikari, R. X., ... & Bolingbroke, G. N. (2022). All-sky search for continuous gravitational waves from isolated neutron stars using Advanced LIGO and Advanced Virgo O3 data. *Phys. Rev. D*, 106(10), 102008. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.106.102008>
- Abernethy, B., Mann, D., & Bennett, S. (2008). Dual pathways or dueling pathways for visual anticipation? A response to van der Kamp, Rivas, van Doorn, & Savelsbergh (2007). *Int. J. Sport Psych.*, 39(2), 136-141.
- Albrecht, A. & Steinhardt, P. J. (1982). Cosmology for grand unified theories with radiatively induced symmetry breaking. *Phys. Rev. Lett*, 48(17), 1220.
- An, D., Meissner, K. A., Nurowski, P., & Penrose, R. (2020). Apparent evidence for Hawking points in the CMB Sky. *M.N.R.A.S.*, 495(3), 3403-3408. <https://doi.org/10.1093/mnras/staa1343>
- Anderson, C. D. (1933). The Positive Electron. *Phys. Rev.* 43, 491-494. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.43.491>
- Anderson, E. (2012). Problem of time in quantum gravity. *Ann. der Physik*, 524(12), 757-786. <https://doi.org/10.1002/andp.201200147>
- Angus, G. W. (2009). Is an 11 eV sterile neutrino consistent with clusters, the cosmic microwave background and modified Newtonian dynamics?. *M.N.R.A.S.*, 394(1), 527-532. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2966.2008.14341.x>
- Angus, G. W. & Diaferio, A. (2011). The abundance of galaxy clusters in modified Newtonian dynamics: cosmological simulations with massive neutrinos. *M.N.R.A.S.*, 417(2), 941-949. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2966.2011.19321.x>
- Aspect, A., Clauser, J. F., & Zeilinger, A. (2022). Entangled states – from theory to technology. En *The Nobel Prize in Physics 2022*, The Royal Swedish Academy of Science. <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2022/press-release/>

- Aspect, A., Dalibard, J., & Roger, G. (1982). Experimental test of Bell's inequalities using time-varying analyzers. *Phys. Rev. Lett.*, *49*(25), 1804-1807.
- Babcock, N. S., Montes-Cabrera, G., Oberhofer, K. E., Chergui, M., Celardo, G. L., & Kurian, P. (2024). Ultraviolet superradiance from mega-networks of tryptophan in biological architectures. *J. of Phys. Chem. B*, *128*(17), 4035-4046.
- Bache, M. A. B. (2021). Teoría X. Versión en Castellano de Sobre los orígenes del Universo, una comprobación meticulosa desde un punto de vista matemático. Registro de la Propiedad Intelectual, Gobierno de España, Obras científicas. Entrada de registro 04/2021/5277.
- Bache, M. A. B. (2022). Estudio de la conducta de modificación, cambio y aprendizaje en relación con las lateralidades, utilizando el “Praise First Approach” (Feedback tipo “sandwich”). *Registro de la Propiedad Intelectual, Gobierno de España*. Solicitud RTA-02405-2021; N° Registro: 04 / 2021 / 5101. Defendido el 13/12/2022. Universidad de Sevilla.
- Bache, M. A. B. (2023a). Sobre los orígenes del universo: una comprobación meticulosa desde el punto de vista matemático en la 5ª dimensión. En J. C. Rodríguez Rodríguez (Ed.), *Psicología siglo XXI: una mirada amplia e integradora*. Vol. 3 (pp. 252-308). Dykinson.
- Bache, M. A. B. (2023b). Grand Gravity and X-Theory. On the Unification of Relativity and Quantum Mechanics. *US-China Education Review*, *13*(2), 60-74. <https://doi.org/10.17265/2161-623X/2023.02.001>
- Bache, M. A. B. (2024). Universo frente a realidad. Revisión de la aplicación del principio antrópico-Del nonsequitur de Copenhague a la selección natural. *IV CIISEP de la Asociación Iberoamericana de Investigación en Sociedad, Educación y Psicología* (AIISEP). <https://youtu.be/KqzJcYYvIVY>

- Bache, M. A. B., Rodríguez Sánchez, A. R., & Ries, F. (2022). Explicación de la Disonancia Cognitiva y el Aprendizaje Significativo de Ausubel (1963) desde el punto de vista físico de la Teoría X y las Neurociencias. En M. Puig Gutiérrez, A. J. García González, y A. Palacios Rodríguez (Eds.), *VIII Jornadas de Innovación Docente, Línea 3 Investigación en Innovación Educativa* (pp. 132-140). Universidad de Sevilla.
- Bakker, A. B., Oerlemans, W., Demerouti, E., Slot, B. B., & Ali, D. K. (2011). Flow and performance: A study among talented Dutch soccer players. *Psych. of Sport & Ex.*, 12(4), 442-450. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2011.02.003>
- Baekler, P., Boulanger, N., & Hehl, F. W. (2006). Linear connections with a propagating spin-3 field in gravity. *Phys. Rev. D*, 74(12), 125009. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.74.125009>
- Baerends, G. P. (1988). Ethology. En R. C. Atkinson, R. J. Herrnstein, G. E. Lindzey, & R. Luce (Eds.). *Stevens' handbook of experimental psychology Vol. 1: Perception and motivation* (pp, 765-830). John Wiley & Sons.
- Balashov, Y. V. (1992). On the evolution of natural laws. *Br. J. Philos. Sci.*, 43(3), 343-370. <https://doi.org/10.1093/bjps/43.3.343>
- Banach, S. & Tarski, A. (1924). Sur la décomposition des ensembles de points en parties respectivement congruentes. *Fundamenta Mathematicae*, 6(1), 244-277. <https://doi.org/10.4064%2Ffm-6-1-244-277>
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Prentice-Hall.
- Banks, T., Fischler, W., Shenker, S. H., & Susskind, L. (1997). M theory as a matrix model: A conjecture. *Phys. Rev. D*, 55(8), 5112-5128. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.55.5112>

- Basak, S., Sharma, A. K., Kapadia, S. J., & Ajith, P. (2023). Prospects for the observation of continuous gravitational waves from spinning neutron stars lensed by the galactic supermassive black hole. *Astr. J. Lett.*, 942(2), L31.
- Bekenstein, J. D. (2004). Relativistic gravitation theory for the modified Newtonian dynamics paradigm. *Phys. Rev. D*, 70(8), 083509. Erratum en *Phys. Rev. D* 2005, 71, 069901. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.70.083509>
- Bekenstein, J. & Milgrom, M. (1984). Does the missing mass problem signal the breakdown of Newtonian gravity?. *Astr. J.*, 286, 7-14. <https://doi.org/10.1086/162570>
- Bell, J. S. (1976). The theory of local beables. En *Contribution to 6th Gift Seminar on Theoretical Physics: Quantum Field Theory; Dialectica*, 39(1985), 86-96.
- Bell, J. S. (1981). Bertlmann's socks and the nature of reality. *Journal de Physique Colloques*, 42(C2), 41-62. <http://dx.doi.org/10.1051/jphyscol:1981202>
- Bell, J. S, Clauser, J. F, Horne, M. A., & Shimony, A. (1985). An exchange on local beables. *Dialectica*, 39, 85-96.
- Bennun, A. (2021). *Thermodynamics Structuring of the Universe*. Amazon kindle.
- Bensimon, D. (2021). *The Unity of Science*. CRC Press.
- Bertone, G. & Merritt, D. (2005). Dark matter dynamics and indirect detection. *Mod. Phys. Lett. A*, 20(14), 1021-1036.
- Blokhintsev, D. I. & Gal'perin, F. M. (1934). Gipoteza neutrino i zakon sokhraneniya energii. *Pod Znamenem Marxisma*, 6, 147-157.
- Bodnia, E., Isenbaev, V., Colburn, K., Swearngin, J., & Bouwmeester, D. (2024). Conformal cyclic cosmology signatures and anomalies of the CMB sky. *JCAP*, 2024(9), 1-25. <https://doi.org/10.1088/1475-7516/2024/05/009>
- Born, M. (1926). Zur Quantenmechanik der Stoßvorgänge. *Zeitschrift für Physik*, 37(12), 863–867. <https://doi.org/10.1007/BF01397477>

- Botella, L. & Feixas, G. (1998). *Teoría de los constructos personales: Aplicaciones a la práctica psicológica*. Laertes.
- Boyle, L., Finn, K., & Turok, N. (2018). CPT-symmetric universe. *Phys. Rev. Lett.*, *121*(25), 251301.
- Bousso, R., Harnik, R., Kribs, G. D., & Perez, G. (2007). Predicting the cosmological constant from the causal entropic principle. *Phys. Rev. D*, *76*(4), 043513.
- Bowen et al. (2018). Quasi-periodic Behavior of Mini-disks in Binary Black Holes Approaching Merger. *Astr. J. Lett.*, *853*(1), L17.
- Brans, C. H. & Dicke, R. H. (1961). Mach's Principle and a Relativistic Theory of Gravitation. *Phys. Rev.*, *124*(3), 925–935. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.124.925>
- Brown, A. R., Freedman, M. H., Lin, H. W., & Susskind, L. (2023). Universality in long-distance geometry and quantum complexity. *Nature*, *622*(7981), 58-62. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06460-3>
- Cantor, G. (1891). Über eine elementare frage der mannigfaltigkeitslehre. *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung*, *1*, 75-78.
- Cantor, G. (1895). Beiträge zur Begründung der transfiniten Mengenlehre. *Mathematische Annalen*, *46*(4), 481-512. <https://doi.org/10.1007/BF02124929>
- Capozziello, S., Borka, D., Jovanović, P., & Jovanović, V. B. (2014). Constraining extended gravity models by S2 star orbits around the Galactic Centre. *Phys. Rev. D*, *90*(4), 044052. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.90.044052>
- Capolupo, A., Giampaolo, S. M., & Lambiase, G. (2019). Decoherence in neutrino oscillations, neutrino nature and CPT violation. *Phys. Lett. B*, *792*, 298-303.
- Cardoso, V. & Maselli, A. (2020). Constraints on the astrophysical environment of binaries with gravitational-wave observations. *Astron. & Astr.*, *644*, A147.
- CERN, ATLAS Collaboration, Aad, G., Abajyan, T., Abbot, B., Abdallah, J., Abdel Khalek, S., ... & Zwahlen, L. (2012). Observation of a new particle in the search

for the Standard Model Higgs boson with the ATLAS detector at the LHC.

Phys. Lett. B, 716(1), 1-29. <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2012.08.020>

Clowe, D., Bradač, M., Gonzalez, A. H., Markevitch, M., Randall, S. W., Jones, C., &

Zaritsky, D. (2006). A direct empirical proof of the existence of dark matter.

Astroph. J., 648(2), L109. <https://doi.org/10.1086/508162>

Chae, K. H., Lelli, F., Desmond, H., McGaugh, S. S., Li, P., & Schombert, J. M.

(2020). Testing the strong equivalence principle: detection of the external field effect in rotationally supported galaxies. *Astr. J.*, 904(1), 51.

<https://doi.org/10.3847/1538-4357/abbb96>

Chae, K. H. & Milgrom, M. (2022). Numerical Solutions of the External Field Effect on the Radial Acceleration in Disk Galaxies. *Astr. J.*, 928(1), 24.

Cherenkov, P. A. (1934a). Visible emission of clean liquids by action of γ radiation.

Doklady Akad. Nauk. SSSR. 2, 451. Reimpresión en: *Selected Papers of Soviet Physicists, Usp. Fiz. Nauk* 93(1967), 385. V. sbornike: *Pavel Alekseyevich Čerenkov*.

Cherenkov, P. A. (1934b). Visible light from clear liquids under the action of gamma radiation. *Comptes Rendus, Doklady Acad. Sci. URSS*, 2(8), 451-454, 1934.

<https://doi.org/10.3367/UFNr.0093.196710n.0385>

Cherenkov, P. A. (1937a). Visible radiation produced by electrons moving in a medium with velocities exceeding that of light. *Phys. Rev.* 52, 378-379.

<https://doi.org/10.1103/PhysRev.52.378>

Cherenkov, P. A. (1937b). Winkelverteilung der Intensität des Leuchtens, das durch γ -Strahlen in Reinen Flüssigkeiten Hervorgerufen wird. *Dokl. Akad. Nauk, SSSR* 14(3), 105–107. (Angular dependence of the intensity of light emission, produced by gamma-radiation in pure liquids. *Comptes Rendus, Doklady Acad. Sci. URSS* 14, 105-108, 1937).

- Christodoulou, M. & Rovelli, C. (2020). On the possibility of experimental detection of the discreteness of time. *Front. in Phys.* 8, 207. <https://doi.org/10.3389/fphy.2020.00207>
- Cohen, P. J. (1963). The independence of the continuum hypothesis. *P.N.A.S.*, 50(6), 1143-1148. <https://doi.org/10.1073/pnas.50.6.1143>
- Csikszentmihalyi, M. (1991). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. Harper Collins.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding flow: The psychology of engagement with everyday life*. Basic Books.
- Csikszentmihalyi, M. & Csikszentmihalyi, I. S. (1992). *Optimal experience: Psychological studies of flow in consciousness*. Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M. & Rathunde, K. (1993). The measurement of flow in everyday life: toward a theory of emergent motivation. En J. E. Jacobs (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation Vol. 40* (pp. 57-97).
- Damásio, A. (1999). *The feeling of what happens: body and emotion in the making of consciousness*. Harcourt.
- Darwin, Ch. (1859). *On the origin of species by means of natural selection*. John Murray Ed.
- Davison, C. y Germer, L. H. (1927). The scattering of electrons by a single crystal of nickel. *Nature*, 119(2998), 558-560. <https://doi.org/10.1038/119558a0>
- DeAbreu, A., Contreras, D., & Scott, D. (2015). Searching for concentric low variance circles in the cosmic microwave background. *J. of Cosm. and Astrop. Phys.*, 2015(12), 031. <https://doi.org/10.1088/1475-7516/2015/12/031>
- de Broglie, L. (1923). Waves and quanta. *Nature*, 112(2815), 540-540.
- de Broglie, L. (1924) *Recherches sur la théorie des quanta*. (Tesis Doctoral), Masson, Paris. <https://doi.org/10.1051/anphys/192510030022>
- de Bruijn, O., Bartos, I., Biermann, P. L., & Tjus, J. B. (2020). Recurrent neutrino emission from supermassive black hole mergers. *Astr. J. Lett.*, 905(1), L13.

- de Charms, R. (1968). *Personal Causation: The Internal Affective Determinants of Behavior*. Academic Press.
- de Móivre, A. (1733). Approximatio ad summam terminorum binomii $(a+b)^n$ in seriem expansi. *Opúsculo en Latín (12 Nov. de 1733)*.
- de Móivre, A. (1738). *The Doctrine of Chances*. American Mathematical Society.
- de Sitter, W. (1917a). On the relativity of inertia: Remarks concerning Einstein's latest hypothesis. *Proc. Kon. Ned. Acad. Wet. B*, 19(2), 1217–1225.
- de Sitter, W. (1917b). On the curvature of space. *Proc. Kon. Ned. Acad. Wet.*, 20(1), 229–243.
- Deci, E. L. (1980). *The psychology of self-determination*. Lexington Books.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. Springer Science & Business Media.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2008). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Can. Psych.*, 49(3), 182-185.
<https://doi.org/10.1037/a0012801>
- Deruelle, N. (2011). Nordström's scalar theory of gravity and the equivalence principle. *General Relativity and Gravitation*, 43, 3337-3354.
<https://doi.org/10.1007/s10714-011-1247-x>
- Deutsch, D. & Marletto, C. (2015). Constructor theory of information. *Proc. of the Royal Society A: Math., Phys. and Eng. Sci.*, 471(2174), 20140540.
<https://doi.org/10.1098/rspa.2014.0540>
- DeWitt, B. S. (1970). Quantum mechanics and reality. *Physics Today*, 23(9), 30–35.
<https://doi.org/10.1063/1.3022331>
- Dirac, P. A. M. (1929). Quantum mechanics of many-electron systems. *Proc. of the Royal Soc. A*, 123(792), 714-733. <https://doi.org/10.1098/rspa.1929.0094>
- Dirac, P. A. M. (1933). Theory of electrons and positrons. En Royal Swedish Acad. of Sci., *Nobel Prize lecture*. <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1933/dirac/lecture/>

- Dirac, P. A. M. (1934). Discussion of the infinite distribution of electrons in the theory of the positron. En *Proc. of the Cambridge Phil. Soc.* 30(2), 150-163. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/S030500410001656X>
- Dirac, P. A. M. (1938). A new basis for cosmology. *Proc. of the Royal Society A. Math. and Phys. Sci.*, 165(921), 199-208. <https://doi.org/10.1098/rspa.1938.0053>
- Dirac, P. A. M. (1975). The story of the positron. En *The Development of Quantum Mechanics*, Accademia dei Lincei, Roma (pp. 11). Accedido el 02/07/2023: <https://youtu.be/Ci86Aps7CMo> Disponible en: www.lincci.it/it/videoteca/15041975-story-positron-video
- Duerr, P. M. & Wolf, W. J. (2023). Methodological reflections on the MOND/dark matter debate. *Studies in History and Philosophy of Science*, 101, 1-23.
- Einstein, A. (1905a). Zür elektrodynamik bewegter körper. *Ann. der Physik*, 322, 891-921.
- Einstein, A. (1905b). Ist die Tragheit eines Körpers von sienem Energiegehalt Abhängig?. *Ann. Phys.*, 323(13), 639-641. <https://doi.org/10.1002/andp.19053231314>
- Einstein, A. (1907). Über das Relativitätsprinzip und die aus demselben gezogenen Folgerungen. *Jahrb. d. Radioaktivitat u. Elektronik*, 4, 411-462.
- Einstein, A. (1915). Zür allgemeinen Relativitätstheorie. *Preuss. Akad. Wiss. Berlin, Sitzber.*, 47, 778-786.
- Einstein, A. (1916a). Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie. *Ann. der Physik*, 49(7), 769–822. <https://doi.org/10.1002/andp.19163540702>
- Einstein, A. (1916b). Näherungsweise Integration der Feldgleichungen der Gravitation. *Sitzung. der König. Preuss. Akad. der Wissens. Berlin*, 1, 688–696.
- Einstein, A. (1918). Über Gravitationswellen. *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften Berlin*, 1, 154–167.
- Einstein, A. (1936). Physics and reality. *J. Franklin Inst.*, 221(3), 313-347. [https://doi.org/10.1016/S0016-0032\(36\)91047-5](https://doi.org/10.1016/S0016-0032(36)91047-5)

- Einstein, A. (1956). *Investigations on the Theory of Brownian Movement*. Dover.
- Einstein, A., Podolsky, B., & Rosen, N. (1935). Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete? *Phys. Rev.*, 47(10), 777-780.
<https://doi.org/10.1103/PhysRev.47.777>
- El Naschie, M. S. (2003). Complex vacuum fluctuation as a chaotic “limit” set of any Kleinian group transformation and the mass spectrum of high energy particle physics via spontaneous self-organization. *Chaos, Solitons & Fractals*, 17(4), 631-638. [https://doi.org/10.1016/S0960-0779\(02\)00630-6](https://doi.org/10.1016/S0960-0779(02)00630-6)
- Elze, H. T. (2003). Quantum mechanics and discrete time from “timeless” classical dynamics. En *Decoherence and Entropy in Complex Systems: Select. Lect. from DICE 2002* (pp. 196-220). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-40968-7_15
- Euler, L. (1736). *Mechanica sive motus scientia analytice exposita. Tomus I Ex typ.* Academiae Scientiarum, Petropoli.
- Euler, L. (1748). *Introductio in analysin infinitorum, Tomus II*. Academiae Scientiarum, Petropoli.
- Everett III, H. (1957). Relative state formulation of quantum mechanics. *Reviews of Modern Physics*, 29(3), 454-462. <https://doi.org/10.1103%2FRevModPhys.29.454>
- Everett III, H., Wheeler, J. A., DeWitt, B. S., Cooper, L. N., Van Vechten, D., & Graham, N. (1973). The Many-Worlds Interpretation of Quantum Mechanics. En B. S. DeWitt & G. R. Neill (Eds.), *Princeton Series in Physics*. Princeton University Press.
- Fals-Borda, O. & Rahman, M. A. (1988). Acción y Conocimiento. Como romper el Monopolio con Investigación Acción Participativa. *Análisis Político*, 5, 46-55.
- Ferreira, L., Conselice, C. J., Sazonova, E., Ferrari, F., Caruana, J., Tohill, C. B., ... & Wilkins, S. M. (2023). The JWST Hubble Sequence: The Rest-frame Optical Evolution of Galaxy Structure at $1.5 < z < 6.5$. *Astr. J.*, 955(2), 94.

- Feynman, R. P. (1942). The principle of least action in quantum mechanics. (Tesis Doctoral). Princeton University.
- Feynman, R. P. (1949). Space-time approach to quantum electrodynamics. *Phys. Rev.*, 76(6), 769-789. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.76.769>
- Feynman, R. P. (1967). *The Character of Physical Law*. Cambridge MIT Press.
- Fraenkel, A. A. (1922). The notion of “definite” and the independence of the axiom of choice. En J. van Heijennort (Ed.), *From Frege to Gödel: A source book in mathematical logic, 1879-1931* (pp. 284-289). Harvard University Press (1967).
- Frère, J. M. (2005). Introduction to Baryo- and Leptogenesis. En D. Bloch, M. Vysotsky, & M. Danilov (Eds.), *ITEP school 2005*, Service de Physique Théorique, Université Libre de Bruxelles.
- Friedmann, A. (1922). Über die Krümmung des Raumes. *Zeitschrift für Physik*, 10, 377-386. <https://doi.org/10.1007%2FBF01332580>
- Friedmann, A. (1924). Über die Möglichkeit einer Welt mit konstanter negativer Krümmung des Raumes. *Zeitschrift für Physik*, 21(1), 326-332. <https://doi.org/10.1007/BF01328280>
- Gamow, G. (1948). The Evolution of the Universe. *Nature*, 162, 680–682. <https://doi.org/10.1038/162680a0>
- Gao, S. (2013). Does gravity induce wavefunction collapse? An examination of Penrose's conjecture. *Stud. in Hist. and Phil. of Sci. Part B: Modern Physics*, 44(2), 148-151. <https://doi.org/10.1016/j.shpsb.2013.03.001>
- Gardner, R. J., Koldobsky, A., & Schlumprecht, T. (1999). An analytic solution to the Busemann-Petty problem on sections of convex bodies. *Annals of Mathematics*, 149, 691-703. <http://eudml.org/doc/120294>
- Gäuss, K. F. (1809). *Theoria motus corporum coelestium in sectionibus conicis solem ambientium*. F. Perthes & I. H. Besser (Eds.).

- Gazzaniga, M. S. (1970). *The Bisected Brain*. Appleton-Century-Crofts.
- Gazzaniga, M. S. & Sperry, R. W. (1966). Simultaneous double discrimination response following brain bisection. *Psych Sci.*, 4, 261-262.
- Gibson, J. J. (1966). *The senses considered as perceptual systems*. Houghton Mifflin.
- Gibson, J. J. (1977). The theory of affordances. En R. Shaw & J. Bransford (Eds.), *Perceiving, Acting and Knowing. Toward an Ecological Psychology* (pp. 67- 82). Erlbaum Assoc.
- Gibson, J. J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Houghton Mifflin.
- Gigerenzer, G. (2011). *Gut feelings: The intelligence of the unconscious*. Viking: The Penguin Group.
- Gödel, K. (1931). Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme, I. *Monatsh. Math. Phys.*, 38, 173-198.
<https://doi.org/10.1007/BF01700692>
- Gödel, K. (1938). The consistency of the axiom of choice and of the generalized continuum-hypothesis. *P.N.A.S.*, 24(12), 556-557. <https://doi.org/10.1073/pnas.24.12.556>
- Golovnev, A. & Guzman, M. J. (2024). Contemplating the fate of modified gravity. *Universe*, 10(2), 66. <https://doi.org/10.3390/universe10020066>
- Goswami, R. & Joshi, P. S. (2007). Spherical gravitational collapse in N dimensions. *Phys. Rev. D*, 76(8), 084026. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.76.084026>
- Green, M. B. & Schwarz, J. H. (1984). Anomaly cancellations in supersymmetric D= 10 gauge theory and superstring theory. *Phys. Lett. B*, 149(1-3), 117-122.
- Green, M. B., Schwarz, J. H., & Witten, E. (1988). *Superstring Theory: Volume 1, Introduction*. Cambridge University Press.
- Grüne-Yanoff, T. (2016). Interdisciplinary success without integration. *Eur. J. for Phil. of Sci.*, 6, 343-360. <https://doi.org/10.1007/s13194-016-0139-z>
- Guédon, O. (2014). Concentration phenomena in high dimensional geometry. En ESAIM (Ed.), *Proceedings*, 44, 47-60. EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/proc/201444002>

- Gupta, R. P. (2022). Effect of evolving physical constants on type Ia supernova luminosity. *M.N.R.A.S.*, 511(3), 4238-4250. <https://doi.org/10.1093/mnras/stac254>
- Gupta, R. P. (2023a). Constraining Co-Varying Coupling Constants from Globular Cluster Age. *Universe*, 9(2), 70. <https://doi.org/10.3390/universe9020070>
- Gupta, R. P. (2023b). JWST early Universe observations and Λ CDM cosmology. *M.N.R.A.S.*, 524(3), 3385-3395. <https://doi.org/10.1093/mnras/stad2032>
- Gupta, A., Jaiswar, R., Rodríguez-Gómez, V., Forrest, B., Tran, K. V., Nanayakkara, T., ... & Hirschmann, M. (2023). MOSEL survey: JWST reveals major mergers/strong interactions drive the extreme emission lines in the early universe. *Astr. J. Lett.*, 957(2), L35. <https://doi.org/10.3847/2041-8213/ado788>
- Gurzadyan, V. G. & Penrose, R. (2013). On CCC-predicted concentric low-variance circles in the CMB sky. *Eur. Phys. J. Plus*, 128, 1-17. <https://doi.org/10.1140/epjp/i2013-13022-4>
- Hameroff, S. R. (2007). The brain is both neurocomputer and quantum computer. *Cogn. Sci.*, 31(6), 1035-1045.
- Hameroff, S. & Penrose, R. (2014). Consciousness in the universe: A review of the 'Orch OR' theory. *Phys. Life Rev.*, 11(1), 39-78. <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2013.08.002>
- Hamilton, W. R. (1834). *On a general method in dynamics*. Richard Taylor Ed.
- Harrison, E. R. (1995). Mining energy in an expanding universe. *Astrophys. J.*, 446, 63-66.
- Harvey, J. A., Kolb, E. W., Reiss, D. B., & Wolfram, S. (1982). Calculation of cosmological baryon asymmetry in grand unified gauge models. *Nucl. Phys. B*, 201(1), 16-100.
- Haslbauer, M., Banik, I., & Kroupa, P. (2020). The KBC void and Hubble tension contradict Λ CDM on a Gpc scale– Milgromian dynamics as a possible solution. *M.N.R.A.S.*, 499(2), 2845-2883. <https://doi.org/10.1093/mnras/staa2348>
- Hawking, S. W. (1966). Perturbations of an Expanding Universe. *Astr. J.*, 145, 544-554. <https://doi.org/10.1086/148793>

- Hawking, S. W. (1982). The development of irregularities in a single bubble inflationary universe. *Phys. Lett. B*, 115(4), 295-297.
- Heaviside, O. (1903). The principle of least action. Lagrange's equations. *Nature*, 67, 297–298. <https://doi.org/10.1038/067297bo>
- Hehl, F. W., McCrea, J. D., Mielke, E. W., & Ne'eman, Y. (1995). Metric-affine gauge theory of gravity: field equations, Noether identities, world spinors, and breaking of dilation invariance. *Physics Reports*, 258(1-2), 1-171. [https://doi.org/10.1016/0370-1573\(94\)00111-F](https://doi.org/10.1016/0370-1573(94)00111-F)
- Hehl, F. W., von der Heyde, P., Kerlick, G. D., & Nester, J. M. (1976). General relativity with spin and torsion: Foundations and prospects. *Reviews of Modern Physics*, 48(3), 393. <https://doi.org/10.1103/RevModPhys.48.393>
- Heider, F. (1958). *The psychology of interpersonal relations*. LEA.
- Heisenberg, W. (1927). Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik. *Zeitschrift für Physik*, 43, 172–198. <http://dx.doi.org/10.1007/BF01397280>
- Heisenberg, L. (2019). A systematic approach to generalisations of General Relativity and their cosmological implications. *Physics Reports*, 796, 1-113. <https://doi.org/10.1016/j.physrep.2018.11.006>
- Hertog, T. (2023). *On the Origin of Time*. Penguin.
- Hinshaw, G., Larson, D., Komatsu, E., Spergel, D. N., Bennett, C. L., Dunkley, J., ... & Odegard, N. (2013). Nine-Year Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) Observations: Cosmology Results. *Astr. J. Supp. Series*, 208(2), 19-43.
- 't Hooft, G. (2005). The conceptual basis of Quantum Field Theory. Utrecht University Open. <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/22670>

- 't Hooft, G. (2017). The firewall transformation for black holes and some of its implications. *Foundations of Physics*, 47(12), 1503-1542.
<https://doi.org/10.1007/s10701-017-0122-3>
- Horowitz, G. T., Lykken, J., Rohm, R., & Strominger, A. (1986). A purely cubic action for string field theory, *Phys. Rev. Lett.*, 57(3), 283. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.57.283>
- Hoyle, F. & Narlikar, J. V. (1963). Mach's principle and the creation of matter. *Proceedings of the Royal Society A*. <https://doi.org/10.1098/rspa.1963.0072>
- Hoyle, F. & Narlikar, J. V. (1964). A New Theory of Gravitation. *Proceedings of the Royal Society A*, 282(1389), 191–207. <https://doi.org/10.1098/rspa.1964.0227>
- Hubble, E. (1929). A relation between distance and radial velocity among extra-galactic nebulae. *P.N.A.S.*, 15(3), 168-173. <https://doi.org/10.1073/pnas.15.3.168>
- Hull, C. M. & Townsend, P. K. (1995). Unity of Superstring Dualities. *Nucl. Phys. B* 438, 109-137. [https://doi.org/10.1016/0550-3213\(94\)00559-W](https://doi.org/10.1016/0550-3213(94)00559-W)
- Huygens, Ch. (1703). *De Motu Corporum ex Percussione*, 1652-1654. (Opuscula posthuma). Cornelium Boutesteyn.
- Ishiwara, J. (1912). Zur Theorie der Gravitation. *Physikalische Zeitschrift*, 13, 1189-1192.
- Jacak, J. E. (2023). Topological hint to the information paradox and firewall concept for black holes. arXiv preprint 2304.10384, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.10384>
- Jackson, S. A., Kimiecik, J., Ford, S., & Marsh, H. W. (1998). Psychological correlates of flow in sport. *J. of Sport & Ex. Psych.*, 20, 358–378. <https://doi.org/10.1123/jsep.20.4.358>
- Jackson, S. A., Thomas, P. R., Marsh, H. W., & Smethurst, C. J. (2001). Relationship between flow, self-concept, psychological skills, and performance. *J. of App. Sport Psych.*, 13, 129–153. <https://doi.org/10.1080/104132001753149865>
- Jackson, S. A. & Csikszentmihalyi, M. (1999). *Flow in sports*. Human Kinetics.

- Jeganathan, V., Alba, K., & Ostilla-Mónico, R. (2023). Exploring the origin of turbulent Taylor rolls. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 381(2243), 20220130. <https://doi.org/10.1098/rsta.2022.0130>
- Johnson, J. G. & Raab, M. (2003). Take the first: Option-generation and resulting choices. *Org. Behav. Hum. Dec. Proc.*, 91(2), 215-229. [https://doi.org/10.1016/S0749-5978\(03\)00027-X](https://doi.org/10.1016/S0749-5978(03)00027-X)
- Jolicœur, T. (1987). A refutation of an alternative to dark matter. En CEA CEN (Ed.), *New and Exotic Phenomena*, 203-206.
- Joshi, P. S. & Bhattacharyya, S. (2024). Primordial naked singularities. arXiv preprint 2401.14431, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.14431>
- Kahneman, D., Slovic, P., & Tversky, A. (1982). *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases*. Cambridge University Press.
- Kaku, M. (2012). The meaning of nothing. En “*What happened before the Big Bang*”. BBC documentaries (Episodio 3 de 15). Disponible en: <https://www.bbc.co.uk/programmes/boovdkmj>; y en Grigg, R.: <https://creation.com/before-the-big-bang>
- Kaku, M. (2021). *The God equation: The quest for a theory of everything*. Doubleday.
- Kaku, M. (2022). *Should we abandon the multiverse theory?*, Sabine Hossenfelder, Roger Penrose, Michio Kaku. The Institute of Art and Ideas. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=W39kfrxOSHg>
- Kaku, M. & Kikkawa, K. (1974). Field theory of relativistic strings. II. Loops and Pomerons. *Phys. Rev. D*, 10(6), 1823–1843. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.10.1823>
- Karndumri, P. y Maneerat, C. (2020). Supersymmetric solutions from N= 5 gauged supergravity. *Phys. Rev. D*, 101(12), 126015. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.101.126015>
- Karndumri, P. & Seeyangnok, J. (2021). Supersymmetric solutions from N= 6 gauged supergravity. *Phys. Rev. D*, 103(6), 066023. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.066023>

- Kelly, G. A. (1963). *A theory of personality: The psychology of personal constructs*. W. W. Norton.
- Kerr, R. P. (1963). Gravitational field of a spinning mass as an example of algebraically special metrics. *Phys. Rev. Lett.*, 11(5), 237. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.11.237>
- Kerr, R. P. (2023). Do Black Holes have Singularities?. arXiv preprint: 2312.00841. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.00841>
- Killing, W. (1883). Ueber die Nicht-Euklidischen Raumformen von n Dimensionen: *Ceremonia del gimnasio Briloner el 23 de octubre de 1883*. Braunsberg.
- Killing, W. (1889a). Die Zusammensetzung der stetigen endlichen Transformationsgruppen II. *Math. Ann.* 33, 1-48.
- Killing, W. (1889b). Erweiterung des Begriffes der Invarianten von Transformationsgruppen. *Math. Ann.*, 35(3), 423-432.
- Klein, N. (2020). Evidence for modified Newtonian dynamics from Cavendish-type gravitational constant experiments. *Class. & Quant. Grav.*, 37(6), 065002.
- Klemm, D. S. & Ravera, L. (2019). Supersymmetric near-horizon geometry and Einstein-Cartan-Weyl spaces. *Phys. Lett. B*, 793, 265-270. <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2019.04.061>
- Kluckhohn, F. R. & Strodbeck, F. L. (1961). *Variations in value orientations*. Row, Peterson.
- Koch, D., Cutugno, M., Karlson, S., Patel, S., Wessing, L., & Alsing, P. M. (2022). Gaussian amplitude amplification for quantum pathfinding. *Entropy*, 24(7), 963.
- Kodukula, S. P. (2019). New Hypothesis on Consciousness-Brain as Quantum Processor-Synchronization of Quantum Mechanics and Relativity. *Int. J. of Phys.*, 7(2), 31-43. <https://doi.org/10.12691/ijp-7-2-1>
- Kolb, E. W. & Wolfram, S. (1980). Spontaneous symmetry breaking and the expansion rate of the early universe. *Astroph. J.*, 239(part 1), 428-432. <https://cds.cern.ch/record/121216>
- Kolmogórov, A. N. (1933). *Foundations of the Theory of Probability*. Chelsea Publ.

- Krasnón, K. (2007). Non-metric gravity: I. Field equations. *Classical and Quantum Gravity*, 25(2), 025001. <https://doi.org/10.1088/0264-9381/25/2/025001>
- Krasnón, K. & Shtanov, Y. (2007). Non-metric gravity: II. Spherically symmetric solution, missing mass and redshifts of quasars. *Classical and Quantum Gravity*, 25(2), 025002. <https://doi.org/10.1088/0264-9381/25/2/025002>
- Krauss, L. M. (2012). *A universe from nothing: Why there is something rather than nothing*. Simon and Schuster.
- Lagrange, J. L. (1776). Letter to Laplace, 30 December 1776. *Oeuvres* 14, 66.
- Lalremruati, P. C. & Kalita, S. (2022). Is It Possible to See the Breaking Point of General Relativity near the Galactic Center Black Hole? Consideration of Scalaron and Higher-dimensional Gravity. *Astr. J.*, 925(2), 126.
- Landau, L. D. & Lifshitz, E. M. (1976). *Course of Theoretical Physics, Vol. 1-9*. (trad. J. S. Bell, J. B. Sykes, M. J. Kearsley, & W. H. Reid). Butterworth-Heinemann.
- Laplace, P. S. (1810). Memoire sur les approximations des formules qui sont fonctions de très grands nombres et sur leur application aux probabilités. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris*, 10, 353-415.
- Lasswell, H. D. (1948). The structure and function of communication in society. En L. Bryson (Ed.), *The communication of ideas: a series of addresses* (pp. 37–51). Institute for Religious and Social Studies.
- Lee, T. D. (1983). Can time be a discrete dynamical variable?. *Phys. Lett. B*, 122(3-4), 217-220.
- Leidenfrost, J. G. (1756). *A Tract About Some Qualities of Common Water*. Ovenius, H. (Ed.). Universal Booksellers/Straße. Ref: <https://youtu.be/67ijwSZ3gnQ>
- Lelli, F., Di Teodoro, E. M., Fraternali, F., Man, A. W., Zhang, Z. Y., De Breuck, C., ... & Maiolino, R. (2021). A massive stellar bulge in a regularly rotating galaxy 1.2 billion years after the Big Bang. *Science*, 371(6530), 713-716. <https://doi.org/10.1126/science.abc1893>

- Lemaître, G. (1927). Un Univers homogène de masse constante et de rayon croissant rendant compte de la vitesse radiale des nébuleuses extra-galactiques. *Annales de la Societe Scietifique de Bruxelles*, 47, 49-59.
- Lepper, M. R. (1973). Extrinsic Rewards and Intrinsic Motivation in Children. Final Report. *ERIC*.
- Lepper, M. R. & Greene, D. (1975). Turning play into work: Effects of adult surveillance and extrinsic rewards on children's intrinsic motivation. *J. Pers. and Soc. Psych.*, 31(3), 479–486. <https://doi.org/10.1037/h0076484>
- Lepper, M. R. & Greene, D. (1978). *The hidden costs of reward*. Erlbaum
- Linde, A. D. (1982). A new inflationary universe scenario: a possible solution of the horizon, flatness, homogeneity, isotropy and primordial monopole problems. *Phys. Lett. B*, 108(6), 389-393. [https://doi.org/10.1016/0370-2693\(82\)91219-9](https://doi.org/10.1016/0370-2693(82)91219-9)
- Lobo, I. P. (2018). On the physical interpretation of non-metricity in Brans–Dicke gravity. *Intern. Journal of Geometric Methods in Modern Physics*, 15(08), 1850138. <https://doi.org/10.1142/S0219887818501384>
- Lorenz, E. N. (1963). Deterministic Nonperiodic Flow. *J. Atmos. Sci.*, 20(2), 130–141. [https://doi.org/10.1175/1520-0469\(1963\)020%3C0130:DNF%3E2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0469(1963)020%3C0130:DNF%3E2.0.CO;2)
- Lossev, A. & Novikov, I. D. (1992). The Jinn of the time machine: non-trivial self-consistent solutions. *Class. Quantum Grav.*, 9(10), 2309-2321. <https://doi.org/10.1088/0264-9381/9/10/014>
- Lovyagin, N., Raikov, A., Yershov, V., & Lovyagin, Y. (2022). Cosmological model tests with JWST. *Galaxies*, 10(6), 108. <https://doi.org/10.3390/galaxies10060108>
- Mach, E. (1883). *The science of mechanics* (tr. 1893). Open Court Publishing Co.
- Madsen, K. B. (1973). Theories of motivation. En B. B. Wolman (Ed.), *Handbook of General Psychology* (pp. 673-706). Prentice-Hall.
- Mann, D. L., Fortin-Guichard, D., & Nakamoto, H. (2021). Sport performance and the two-visual-system hypothesis of vision: two pathways but still many

- questions. *Optometry and Vision Science*, 98(7), 696-703.
<https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001739>
- Marchesini, D., Brammer, G., Morishita, T., Bergamini, P., Wang, X., Bradac, M., ... & Vanzella, E. (2023). Early Results from GLASS-JWST. IX. First Spectroscopic Confirmation of Low-mass Quiescent Galaxies at $z > 2$ with NIRISS. *Astr. J. Lett.*, 942(2), L25. <https://doi.org/10.3847/2041-8213/acaac>
- Margenau, H. (1941). Foundations of the Unity of Science. *Phil. Rev.*, 50(4), 431-439.
- Markwell, O. & Stevens, Ch. (2023). Toward fixing a framework for conformal cyclic cosmology. *Gen. Rel. and Grav.*, 55(8), 93. <https://doi.org/10.1007/s10714-023-03142-3>
- Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psych. Rev.* 50(4), 370–396.
<https://doi.org/10.1037/h0054346>
- Maslow, A. H. (1971). *The farther reaches of human nature*. Viking.
- Maturana, H. R. (1978). Biology of language: The epistemology of reality." En G. Miller & E. Lenneberg (Eds.), *Psychology and biology of language and thought: Essays in honor of Eric Lenneberg (27-63)*. Academic Press.
- Maturana, H. & Varela, F. (1986). *El árbol del conocimiento*. Ed. Universitaria.
- Maudlin, T. (2012). *Philosophy of Physics, Vol. 1. Space and Time*. Princeton University Press.
- Maudlin, T. (2019). *Philosophy of Physics, Vol. 2. Quantum Theory*. Princeton University Press.
- Mayer, A. C., Teklu, A. F., Dolag, K., & Remus, R. S. (2023). Λ CDM with baryons versus MOND: The time evolution of the universal acceleration scale in the Magneticum simulations. *M.R.N.A.S.* 518(1), 257-269. <https://doi.org/10.1093/mnras/stac3017>
- McAllister, J. W. (2017). Unification of Theories. En W. H. Newton-Smith (Ed.), *A Companion to the Philosophy of Science* (pp. 537–539). Blackwell.
- McGaugh, S. S., Lelli, F., & Schombert, J. M. (2016). Radial acceleration relation in rotationally supported galaxies. *Phys. Rev. Lett.*, 117(20), 201101.

- Mead, C.A. (1964). Possible connection between gravitation and fundamental length. *Phys. Rev.*, 135(3B), B849. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.135.B849>
- Meissner, K. A. & Nurowski, P. (2017). Conformal transformations and the beginning of the Universe. *Phys. Rev. D*, 95(8), 084016. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.95.084016>
- Mendonça, E. L. & Dalmazi, D. (2016). Master actions for massive spin-3 particles in $D=2+1$. *Eur. Phys. J. C*, 76, 175. <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-016-3957-4>
- Micadei, K., Peterson, J. P., Souza, A. M., Sarthour, R. S., Oliveira, I. S., Landi, G. T., ... & Lutz, E. (2019). Reversing the direction of heat flow using quantum correlations. *Nature comm.*, 10(1), 2456. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-10333-7>
- Milgrom, M. (1983). A modification of the Newtonian dynamics as a possible alternative to the hidden mass hypothesis. *Astr. J.*, 270, 365-370. <https://doi.org/10.1086/161130>
- Milgrom, M. (1999). The modified dynamics as a vacuum effect. *Phys. Lett. A*, 253(5-6), 273-279. [https://doi.org/10.1016/S0375-9601\(99\)00077-8](https://doi.org/10.1016/S0375-9601(99)00077-8)
- Milgrom, M. (2010). Matter and twin matter in bimetric MOND. *M.N.R.A.S.*, 405(2), 1129-1139. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2966.2010.16515.x>
- Milgrom, M. (2014a). MOND laws of galactic dynamics. *M.N.R.A.S.*, 437(3), 2531-2541. <https://doi.org/10.1093/mnras/stt2066>
- Milgrom, M. (2014b). Gravitational waves in bimetric MOND. *Phys. Rev. D*, 89(2), 024027. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.89.024027>
- Milgrom, M. (2022). Models of a modified-inertia formulation of MOND. *Phys. Rev. D*, 106(6), 064060. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.106.064060>
- Milgrom, M. (2023). Generalizations of quasilinear MOND. *Phys. Rev. D*, 108(8), 084005. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.108.084005>
- Milgrom, M. & Sanders, R. H. (2008). Rings and shells of “Dark Matter” as MOND artifacts. *Astr. J.*, 678(1), 131. <https://doi.org/10.1086/529119>

- Miller, G. A., Galanter, E., & Pribram, K. (1960). *Plans and the structure of behavior*. Holt, Rinehart and Winston.
- Moreira, F. J. S. (1995). *Chaotic dynamics of quadratic maps*. IMPA.
- Morin, E. (1982). *Science avec conscience*. Fayard.
- NASA (2022). *The Infrared Universe Unfolds. JWST, first images*. NASA, ESA, CSA, AURA, & STScI. (12/07/2022). <https://webbtelescope.org/news/first-images>
- Newton, I. (1687). *Philosophiæ naturalis principia mathematica*. S. Pepys. Reg. Soc. Presses.
- Noether, E. (1918). Invariante Variationsprobleme. *Nach. von der Gesell. der Wissensch. zu Göttingen. Math.-Physik. Klasse.* 235–257. <http://eudml.org/doc/59024>
- North, J. S., Wikle, C. K., & Schliep, E. M. (2023). A Review of Data-Driven Discovery for Dynamic Systems. *Int. Stat. Rev.*, 91(3), 464-492. <https://doi.org/10.1111/insr.12554>
- Nurowski, P. (2021). Poincaré–Einstein approach to Penrose’s conformal cyclic cosmology. *Class. Quantum Gravity* 38(14), 145004. <https://doi.org/10.1088/1361-6382/ac0237>
- Palmero, F. (1997). Los motivos. En E. G. Fernández-Abascal (Ed.), *Psicología General. Motivación y la Emoción* (pp. 82-126). Centro de Estudios Ramón Areces.
- Penrose, R. (1965). Gravitational collapse and space-time singularities. *Phys. Rev. Lett.*, 14(3), 57–59. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.14.57>
- Penrose, R. (1996). On Gravity's role in Quantum State Reduction. *Gen. Rel. and Grav.*, 28, 581-600. <https://doi.org/10.1007/BF02105068>
- Penrose, R. (2007). *The Road to Reality*. Knopf.
- Penrose, R. (2010). *Cycles of Time: An Extraordinary New View of the Universe*. The Bodley Head.
- Penrose, R. (2014). Extra Time: Professor Sir Roger Penrose in conversation with Andrew Hodges. En *University of Oxford (2021)*. Disponible en: https://youtu.be/zN5eLsI_Tuo?si=yKwUGySDhL6bCMkh

- Penrose, R. (2019). Q & A with Nobel laureate Roger Penrose. En *Perimeter Institute of Theoretical Physics (2021)*. Disponible en: <https://youtu.be/fQPUYjoG5JI?feature=shared>
- Penrose, R. (2020). Nobel Prize lecture on physics and chemistry. En R. Penrose, R., Genzel, & A. Ghez, *Black holes and the Milky Way's darkest secret. The Nobel Prize in Physics 2020*. Royal Swedish Academy of Sciences.
- Penrose, R. (2021). Black Holes, Symmetries and Impossible Triangles. En *The Royal Institution, In Conversation with Roger Penrose*. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=sYRti8ZU5s8>
- Penrose, R. (2022a). From one universe to the next. En *The Institute of the Art and Ideas*. Disponible en: https://youtu.be/pf1jZU4r_MM; Accedido el 7/01/2023.
- Penrose, R. (2022b). Interview and conversations at Oxford Lectures series. En *The Physics of Consciousness*. Disponible en: <https://youtu.be/Qi9ys2j1ncg>
- Perlmutter, S., Aldering, G., Valle, M. D., Deustua, S., Ellis, R. S., Fabbro, S., ... & Kim, A. G. (1998). Discovery of a supernova explosion at half the age of the universe. *Nature*, 391(6662), 51-54. <https://doi.org/10.1038/34124>
- Perrin, J. (1909). Mouvement brownien et réalité moléculaire. *Annales de Chimie et de Physique*, 18, 5-114.
- Pipino, G. (2021). Variable speed of light with time and general relativity. *J. of High En. Phys., Grav. & Cosm.*, 7(2), 742-760. <https://doi.org/10.4236/jhepgc.2021.72043>
- Planck, M. (1901a). Ueber das Gesetz der Energieverteilung im Normalspectrum. *Ann. der Physik.*, 309(3), 553-562.
- Planck, M. (1901b). Ueber die Elementarquanta der Materie und der Elektrizität. *Ann. der Physik*, 309(3), 564-566.
- Planck Collaboration (2021). Planck 2018 results-VI. Cosmological parameters. *Astron. & Astroph.*, 641(A6), 1-67. <https://doi.org/10.1051/0004-6361/201833910>

- Plebański, J. F. (1977). On the separation of Einsteinian substructures. *Journal of Mathematical Physics*, 18(12), 2511-2520. <https://doi.org/10.1063/1.523215>
- Poltorak, A. (2005). Gravity as Nonmetricity. En APS (Ed.), *APS April Meeting*, 16–19, *Bull. Am. Phys. Soc. 2005. Z9-03*. <http://meetings.aps.org/link/BAPS.2005.APR.Z9.3>
- Pólya, G. (1920). Über den zentralen Grenzwertsatz der Wahrscheinlichkeitsrechnung und das Momentenproblem. *Mathematische Zeitschrift*, 8(3), 171-181. <https://doi.org/10.1007/BF01206525>
- Ravera, L. (2019). Einstein manifolds with torsion and nonmetricity and some applications in (super)gravity theories. En Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Ed.), *TFI 2019 Torino*, 21-23/10.
- Roberts, B. W. (2022). There is no thermodynamic arrow. En *Reversing the Arrow of Time* (pp. 139-167). Cambridge University Press.
- Robertson, H. P. (1936). Kinematics and world structure III. *Astrophysical Journal*, 83, 257-271. <https://doi.org/10.1086/143726>
- Rogers, C. R. (1995). *On becoming a person: a therapist's view of psychotherapy*. Houghton Mifflin.
- Rovelli, C. (2008). Notes for a brief history of quantum gravity. En *9th Marcel Grossmann Meeting in Roma, 2-8 Julio* (2000). <https://doi.org/10.48550/arXiv.gr-qc/0006061>
- Russell, B. (1902). 'Letter to Frege'. En J. van Heijenoort (Ed.), *From Frege to Gödel* (pp. 124-125). Harvard University Press. (1967).
- Russell, B. (1924). Logical Atomism. En *The Philosophy of Logical Atomism* (2009). Routledge.
- Ryan, R. M., Kuhl, J., & Deci, E. L. (1997). Nature and autonomy: An organizational view of social and neurobiological aspects of self-regulation in behavior and development. *Development and Psychopathology*, 9(4), 701-728. <https://doi.org/10.1017/S0954579497001405>

- Sabulsky, D. O., Dutta, I., Hinds, E. A., Elder, B., Burrage, C., & Copeland, E. J. (2019). Experiment to detect dark energy forces using atom interferometry. *Phys. Rev. Lett.*, *123*(6), 061102. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.123.061102>
- Sahu, S., Ghosh, S., Hirata, K., Fujita, D., & Bandyopadhyay, A. (2013). Multi-level memory-switching properties of a single brain microtubule. *App. Phys. Lett.*, *102*(12).
- Scarpa, R., Falomo, R., & Treves, A. (2022). On the orbital velocity of isolated galaxy pairs: II accurate MOND predictions. *M.N.R.A.S.*, *512*(1), 544-547. <https://doi.org/10.1093/mnras/stac564>
- Schmahmann, J. D., Schmahmann, J., & Pandya, D. (2009). *Fiber pathways of the brain*. Oxford University Press.
- Schmidt, B. P., Suntzeff, N. B., Phillips, M. M., Schommer, R. A., Clocchiatti, A., Kirshner, R. P., ... & Riess, A. G. (1998). The high-Z supernova search: Measuring cosmic deceleration and global curvature of the universe using type Ia supernovae. *Astr. J.*, *507*(1), 46-63. <https://doi.org/10.1086/306308>
- Schremb, M., Kalter, M., & Vanapalli, S. (2023). A nitrogen Leidenfrost droplet on a water pool: experiments, theory and simulations of droplet shrinkage and ice formation. *Int. J. of Heat & Mass Transf.*, *217*, 124658.
- Schrödinger, E. (1926). An Undulatory Theory of the Mechanics of Atoms and Molecules. *Phys. Rev.*, *28*(6), 1049-1070. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.28.1049>
- Schrödinger, E. (1935a). Die gegenwärtige Situation in der Quantenmechanik. *Die Naturwissenschaften*, *23*(48), 807-812.
- Schrödinger, E. (1935b). Discussion of Probability Relations between Separated Systems. *Math. Proc. Cambridge Philos. Soc.*, *31*(4), 555-563.
- Schüler, J. & Brunner, S. (2009). The rewarding effect of flow experience on performance in a marathon race. *Psychology of Sport and Exercise*, *10*(1), 168-174. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2008.07.001>

- Schulman, R., Kox, A. J., Janssen, M., & Illy, J. (1998). *The collected papers of Albert Einstein Vol. 8B: The Berlin years: correspondence 1914-1918. Document 567* (p. 809). Princeton University Press.
- Schwarzschild, K. (1916). Über das Gravitationsfeld eines Massenpunktes nach der Einstein'schen Theorie. *Sitzung. der König. Preuss. Akad. der Wissens.*, 7, 189–196.
- Sciama, D. W. (1953). On the origin of inertia. *M.N.R.A.S.*, 113(1), 34-42.
<https://doi.org/10.1093/mnras/113.1.34>
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell Syst. Tech. J.*, 27(3), 379-423. <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x>
- Shirota, M., van Limbeek, M. A., Sun, C., Prosperetti, A., & Lohse, D. (2016). Dynamic Leidenfrost effect: relevant time and length scales. *Phys. Rev. Lett.*, 116(6), 064501.
- Skinner, B. F. (1948). Superstition' in the Pigeon. *J. Exp. Psych.*, 38(2), 168–172.
<https://doi.org/10.1037%2Fh0055873>
- Smolin, L. (2013a). The Evolution of the Laws of Physics. En SETI Institute, *SETI Talks, June, 2013*. Accedido el 06/03/2024: <https://www.youtube.com/watch?v=-QLJtICy-vE>
- Smolin, L. (2013b). *Time reborn: From the crisis in physics to the future of the universe*. HMH.
- Smolin, L. (2024). Time and Quantum Mechanics solved?. En *Theories of Everything*. Accedido el 07/03/2024: <https://youtu.be/uOKOodQXjhc>
- Sobreiro, R. F. & Otoyá, V. J. V. (2010). Aspects of nonmetricity in gravity theories. *Braz. J. of Phys.*, 40, 370-374. <https://doi.org/10.1590/S0103-97332010000400002>
- Sperry, R. W. (1961). Cerebral Organization and Behavior: The split brain behaves in many respects like two separate brains, providing new research possibilities. *Science*, 133(3466), 1749-1757. <https://doi.org/10.1126/science.133.3466.1749>
- Sperry, R.W. (1965). Brain Bisection and Mechanisms of Consciousness. En Eccles, J.C. (Ed.), *Brain and Conscious Experience* (pp. 298-313). Springer.

- Sperry, R. W. (1968). Mental unity following surgical disconnection of the cerebral hemispheres. En W. G. van der Kloot, Ch. Walcott, & B. Dane (Eds.), *Readings in Behavior* (pp. 439-469). Ardent.
- Sperry, R. W. (1974). Lateral specialization in the surgically separated hemispheres. *The Neuroscience (Third study program)*.
- Starobinsky, A. A. (1980). A new type of isotropic cosmological models without singularity. *Phys Lett. B*, 91(1), 99-102. [https://doi.org/10.1016/0370-2693\(80\)90670-X](https://doi.org/10.1016/0370-2693(80)90670-X)
- Starobinsky, A. A. (1982). Dynamics of phase transition in the new inflationary universe scenario and generation of perturbations. *Phys. Lett. B*, 117(3-4), 175-178. [https://doi.org/10.1016/0370-2693\(82\)90541-X](https://doi.org/10.1016/0370-2693(82)90541-X)
- Susskind, L. (1970). Structure of hadrons implied by duality. *Phys. Rev. D*, 1(4), 1182-1186. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.1.1182>
- Swann, C., Keegan, R. J., Piggott, D., & Crust, L. (2012). A systematic review of the experience, occurrence, and controllability of flow states in elite sport. *Psych. of Sport & Ex.*, 13(6), 807-819. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.05.006>
- Tahko, T. E. (2021). *Unity of Science*. Cambridge University Press.
- Tahko, T. E., Kimpton-Nye, S., Friend, T., Morgan, W., Bellazzi, F., Chilton-Knight, E. (2023). *The Metaphysical Unity of Science*. ERC UE Project. Grant agreement ID: 771509. <https://doi.org/10.3030/771509>
- Tao, T. (2011). *An Introduction to Measure Theory*. American Mathematical Society.
- Taylor, G. I. (1923). VIII. Stability of a viscous liquid contained between two rotating cylinders. *Phil. Trans. Royal Soc. of London, Series A*, 223(605-615), 289-343. <https://doi.org/10.1098/rsta.1923.0008>
- Thorndike, E. L. (1911). *Animal intelligence; experimental studies*. Macmillan.
- Tipler, F. J. (1974). Rotating cylinders and the possibility of global causality violation. *Phys. Rev. D*, 9(8), 2203. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.9.2203>

- Tipler, P. A. & Mosca, G. (2008). En J. Casas Vázquez, A. Bramon Planas, J. E. Llebot Rabagliati, F. M. López Aguilar, & V. Méndez López (Eds. y trds.), *Física para la ciencia y la tecnología*, Vol. 2 (2015). Ed. Reverté.
- Tod, P. (2024). Conformal methods in mathematical cosmology. *Phil. Trans. R. Soc. A*, 382, 20230043. <https://doi.org/10.1098/rsta.2023.0043>
- Uçar, H. (2021). Polarity free magnetic repulsion and magnetic bound state. *Symmetry*, 13(3), 442. <https://doi.org/10.3390/sym13030442>
- Uçar, H. (2023a). A note on the stability of the angular motion of a free body with a magnetic moment exposed to a rotating magnetic field. Center for Open Science OSF Preprint, <https://doi.org/10.31219/osf.io/uymc2>
- Uçar, H. (2023b). Directional quantization of an oscillatory magnetic dipole moment associated with a moment of inertia. Center for Open Science OSF Preprint, <https://doi.org/10.31219/osf.io/pkusx>
- Vagnozzi, S., Visinelli, L., Mena, O., & Mota, D. F. (2020). Do we have any hope of detecting scattering between dark energy and baryons through cosmology?. *M.N.R.A.S.*, 493(1), 1139-1152. <https://doi.org/10.1093/mnras/staa311>
- Vagnozzi, S. & Loeb, A. (2022). The challenge of ruling out inflation via the primordial graviton background. *Astr. J. Lett.*, 939(2), L22. <https://doi.org/10.3847/2041-8213/ac9boe>
- Valkenburg, W. (2012). Complete solutions to the metric of spherically collapsing dust in an expanding spacetime with a cosmological constant. *General Relativity and Gravitation*, 44(10), 2449-2476. <https://doi.org/10.1007/s10714-012-1405-9>
- van Royen, J. (2021). General relativity: Varying speed of light from the Friedmann equation. *Journal of Cosmology*, 27, 15389-15406.

- Vittorio, N. & Silk, J. (1984). Fine-scale anisotropy of the cosmic microwave background in a universe dominated by cold dark matter. *Astrophys. J., Lett. Ed.*, 285(2), L39-L44. <https://doi.org/10.1086/184361>
- Volkov, D. V. & Soroka, V. A. (1998). Higgs effect for Goldstone particles with spin 1/2. En J. Wess & V. P. Akulov (Eds.), *Supersymmetry and Quantum Field Theory: Proc. of the January 5-7 D. Volkov Memorial Seminar 1997* (pp. 386-388). Springer. <https://doi.org/10.1007/BFb0105271>
- von Neumann, J. (1932). *Mathematical foundations of Quantum Mechanics*. (Tr. por R. T. Beyer). Princeton University Press (1955).
- von Smoluchowski, M. (1906). Zur kinetischen Theorie der Brownschen Molekularbewegung und der Suspensionen. *Ann. der Physik*, 21(14), 756–780. <https://doi.org/10.1002/andp.19063261405>
- Walker, A. G. (1937). On Milne's theory of world-structure. *Proc. of the London Math. Soc.*, S2-42(1), 90-127. <https://doi.org/10.1112/plms/s2-42.1.90>
- Wang, Y., Wagner, N., & Rondinelli, J. M. (2019). Symbolic regression in materials science. *MRS Communications*, 9(3), 793–805. <https://doi.org/10.1557/mrc.2019.85>
- Watson, J. B. (1913). Psychology as the behaviorist views it. *Psych. Rev.*, 20(2), 158-177. <https://doi.org/10.1037/h0074428>
- Werner, N. & European Space Agency (2008). XMM-Newton discovers part of missing matter in the Universe. Science & Exploration. Disponible en: https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/XMM-Newton_discovers_part_of_missing_matter_in_the_Universe
- Weyl, H. (1929). Elektron und Gravitation. I. *Zeitschrift für Physik*, 56(5-6), 330-352. <https://doi.org/10.1007/BF01339504>
- Wheeler, J. A. (1978). The “past” and the “delayed-choice” double-slit experiment. En A. R. Marlow (Ed.), *Mathematical foundations of quantum theory* (pp. 9-48). Academic Press.

- Wheeler, J. A. & Feynman, R. P. (1945). Interaction with the absorber as the mechanism of radiation. *Reviews of Modern Physics*, 17(2-3), 157-181.
<https://doi.org/10.1103/RevModPhys.17.157>
- Wheeler, J. A. & Feynman, R. P. (1949). Classical electrodynamics in terms of direct interparticle action. *Reviews of Modern Physics*, 21(3), 425-433.
<https://doi.org/10.1103/RevModPhys.21.425>
- White, R. (1959). Motivation reconsidered: the concept of competence. *Psychol. Rev.* 66, 297-333. <https://doi.org/10.1037/h0040934>
- White, R. M., Davis, T. M., Lewis, G. F., Lidman, C., Shah, P., Abbott, T. M. C., ... & Wiseman, P. (2024). The Dark Energy Survey Supernova Program: Slow supernovae show cosmological time dilation out to $z \sim 1$. arXiv preprint, 2406.05050, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.05050>. *M.N.R.A.S. (en prensa)*.
- Whyte, W. F. (1989). Advancing scientific knowledge through participatory action research. *Sociological Forum*, 4(3), 367-385. <https://doi.org/10.1007/BF01115015>
- Wigner, E. P. (1960). The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences. *Comm. in Pure App. Math.*, 13(1), 1-14. <https://doi.org/10.1002/cpa.3160130102>
- Wiltshire, D. L., Visser, M., & Scott, S. M. (2009). *The Kerr Spacetime. Rotating black holes in general relativity*. Cambridge University Press.
- Witten, E. (1989). Quantum field theory and the Jones polynomial. *Comm. in Math. Phys.*, 121(3), 351-399. <https://doi.org/10.1007/BF01217730>
- Wolfram, S. (1979). Abundances of new stable particles produced in the early universe. *Phys. Lett. B*, 82(1), 65-68.
- Xu, D. & Yu, S. Y. (2024). JWST reveals a high fraction of disk breaks at $1 \leq z \leq 3$. *Astron. & Astr.*, 682, L17. <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202449252>

- Yahalom, A. (2011). "Faster than light particles within the frame work of relativity". En IPS (Ed.), *The 57th Meeting of the Israel Physical Society (IPS11, 25/12/2011)*, arXiv: <https://arxiv.org/abs/gr-qc/0611124v3>
- Yamada, Y. & Shinkai, H. A. (2011). Formation of naked singularities in five-dimensional space-time. *Phys. Rev. D*, 83(6), 064006. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.83.064006>
- Young, T. (1804). The Bakerian Lecture. Experiments and calculations relative to physical optics. *Philos. Trans. R. Soc. London*, 94, 1–16.
<https://doi.org/10.1098/rstl.1804.0001>
- Zeilinger, A. (1986). Testing Bell's inequalities with periodic switching. *Phys. Lett. A*, 118(1), 1-2. [https://doi.org/10.1016/0375-9601\(86\)90520-7](https://doi.org/10.1016/0375-9601(86)90520-7)
- Zermelo, E. (1904). Beweisß, da jede Menge wohlgeordnet werden kann. *Mathematische Annalen*, 59(4), 514–516. <https://dx.doi.org/10.1007%2FBF01445300>
- Zhong, L. & Guo, Z. (2017). Effect of surface topography and wettability on the Leidenfrost effect. *Nanoscale*, 9(19), 6219–6236. <https://doi.org/10.1039/c7nr01845b>
- Zwicky, F. (1929). On the redshift of spectral lines through interstellar space. *P.N.A.S.*, 15(10), 773-779. <https://doi.org/10.1073/pnas.15.10.773>
- Zwicky, F. (1933). Die Rotverschiebung von extragalaktischen Nebeln. *Helvetica Physica Acta*, 6, 110-127. <http://dx.doi.org/10.5169/seals-110267>