



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

LICENCIATURA EN PSICOLOGÍA

VIOLENTIA-TRASTORNATE: PROPUESTA TEÓRICO-METODOLÓGICA; DESDE LAS LÓGICAS NO CLÁSICAS A LA METAMATEMÁTICA EN TEORÍA DE GRAFOS

T E S I S
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA
P R E S E N T A:
PÉREZ RUIZ DANIEL

JURADO DE EXAMEN

DIRECTORA: LIC. BLANCA ISABEL SALAZAR HERNÁNDEZ
ASESORA: DRA. LIDIA BELTRÁN RUIZ
ASESOR: DR. JORGE IGNACIO SANDOVAL OCAÑA
SINODAL: DR. RAUL ROCHA ROMERO
SINODAL: DR. SERGIO CARLOS MANDUJANO VAZQUEZ

CIUDAD DE MÉXICO, JUNIO 2024





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

Resumen.....	3
Introducción	4
Parte cero. Capítulos introductorios: contexto empírico	5
Capítulo N ¹ . Psiquiatría, psicofármacos y sociedad cTP _p	5
Capítulo N ² . Violencia histórica y sociedad cTP _p	22
Metodología filosófica	41
Justificación del razonamiento - procedimiento	41
Objetivo.....	43
Constructos propuestos	43
Primera parte. Fundamentación: categorías filosóficas preliminares cF_p	44
Capítulo 1. Metafísica, ontología y la noción de existencia cF _p	45
Capítulo 2. Metamatemática y filosofía matemática cF _p	66
Noción de existencia	66
Noción de verdad y consistencia.....	77
Teoría de conjuntos.....	81
Implicaciones filosóficas de los teoremas de incompletitud de Gödel	84
Capítulo 3. Lógicas no clásicas cF _p	92
Lógica difusa.....	95
Teoría del razonamiento aproximado	106
Segunda parte. Definición: resultados preliminares; categorías filosóficas definidas cF_d.....	113
Capítulo 4. Sobre lo verdadero	114
Capítulo 5. Sobre la organización y generación consistente del conocimiento	119
Capítulo 6. Sobre la existencia y la realidad. Síntesis	129
Tercera parte. Conclusiones: Teoría $\Theta_G \models cT_d$	152
Capítulo 7. Antecedentes primarios.	153
Teoría de grafos cTM _p	153
Teoría del campo o psicología topológica cTP _p	155
Capítulo 8. Teoría cT _d	160
Sobre la mente y la conducta. Carácter cualitativo teórico.....	160
Sobre la psicología matemática. Carácter cuantitativo teórico-metodológico.....	171
Sobre la violencia. Carácter teórico	182
Sobre la exploración clínica o experimental. Carácter metodológico	192
Conclusiones	203
Discusión	205
Referencias.....	206
Anexos	219
Anexo 1. Asociaciones etimológicas	219



Resumen

El presente trabajo se dio a la tarea de elaborar una teoría psicológica de la mente y la violencia desde un cero absoluto. Lo que significó partir desde lo más elemental en filosofía, que es la concepción sobre lo verdadero, lo existente y lo real. Se realizó una revisión histórica de la metafísica y filosofía al respecto de estos conceptos. Como primera conclusión filosófica, se definió lo verdadero, *grosso modo*, como un estado consecuente y particular de una proposición que se adecúa a la potencialidad de la realidad de un modo *difuso*. Para ello se partió del contexto de las lógicas no clásicas (particularmente desde la lógica difusa), la filosofía matemática, la metamatemática, la multiplicidad de sistemas axiomáticos y las implicaciones filosóficas de los teoremas de incompletitud de Gödel. Luego, los problemas de concebir la realidad como unidad cognoscible, se trataron mediante la distinción de la realidad y la existencia; donde esta última corresponde a la creación psicológica de la realidad, es decir, a la abstracción que por medio de la sensorización e interpretación sensorial, el cerebro y mente realizan para dar una forma a la realidad. La discusión metafísica de la realidad se elaboró fundamentándose en la noción de verdad concluida y bajo la consideración de una multiplicidad de antecedentes históricos, que se pretendieron conjugar mediante un método creado por este trabajo: la expresión formal “generación” Θ_G : $\left[Si \left[M_{g:1 \rightarrow n} \models V_b \right] \wedge \left[A_{\cap T:1 \rightarrow n} \subset M_{g:1 \rightarrow n} \right] \text{ entonces } \left[V_b \ominus A_{\cap T:1 \rightarrow n} \models T_{g:1 \rightarrow n} \right] \right]$; que, simplistamente, representa un método por el cual se selecciona un conjunto de verdades base $[V_b]$ (axiomas, postulados, preconcepciones) y un conjunto de proposiciones a analizar $[A_{\cap T:1 \rightarrow n}]$ de un conjunto de sistemas $([T:1 \rightarrow n]: \text{teorías, modelos})$ con el fin de depurar, eliminar y, al final, generar un sistema consistente de proposiciones $[T_{g:1 \rightarrow n}]$ basado en las verdades base y en el lenguaje del sistema de tales verdades. Por medio de esta expresión se concluyeron diversos postulados sobre lo existente; priorizando dos distinciones fundamentales: existencia objetiva y subjetiva, y estructuras y niveles de organización ontológica. Después, ya con el marco lógico y filosófico concluido, se revisaron antecedentes teóricos importantes para la generación particular de una teoría psicológica: la teoría de grafos y la teoría del campo de Lewin; pues ambas comparten características matemáticas importantes: se pueden reinterpretar como conjuntos formales o como espacios topológicos. La teoría generada consiste en un lenguaje que reinterpreta la realidad individual (psicológica, social, cultural, médica, fisiológica, etc.) desde el lenguaje formal de los conjuntos difusos y bajo la noción de la metafísica de la existencia, las estructuras y los niveles de organización; de donde se generó el concepto *entidad psicológica* y su equivalente como modelización matemática $[\mathcal{EP}]$. Asimismo, bajo el concepto o tema de la “violencia”, se construyó una definición para que tuviera un uso científico exclusivo, ajeno a valorizaciones éticas o de uso social similar: *violentia*; la cual encontró su modelización con la expresión matemática $[\mathcal{P}(\mathcal{V})_{\rho_{violentia}}]$. Luego, con intención de un uso clínico práctico se generó la noción *violentia trastornate* como la consideración de la “violencia” arraigada en la psicología de un individuo; que encontró su modelo en la expresión $[\mathcal{P}(\mathcal{VT})_{\rho_{\Delta t; \psi_{RPB}; \psi_M}}]$. Se concluye afirmando que el conjunto de conceptos desarrollados, desde filosofía hasta psicología, funcionan como un metasistema que es capaz de reinterpretar diferentes teorías, modelos o fenómenos mediante un único lenguaje; lo que faculta la relación y construcción de teorías en un contexto transdisciplinar. Como áreas de oportunidad, se reconoce que la creación de expresiones formales lógico-matemáticas requiere de mayor trabajo, profundización, axiomatización y demostración para que puedan considerarse como una teoría matemática particular y no solo como un modelo formal contingente.

Conceptos clave: lógicas no clásicas, metafísica, metamatemática, teoría de grafos, antipsiquiatría, psicopatología, violencia, teoría del campo, complejidad.



Introducción

La historia de la psicología se ha visto ligada al desarrollo de otras ciencias para generar su propio conocimiento. La psicología clínica ha fundamentado principalmente su trabajo en los descubrimientos, investigaciones y marcos conceptuales de la psiquiatría y neuropsicología. Lo que si bien puede funcionar cuando se trata de trabajos multidisciplinarios, provoca un reduccionismo cuando se trata de explicar el comportamiento solo en función de un conjunto limitado de variables. Ante ello, la cibernética y la Gestalt se construyeron con la finalidad de poder explicar, analizar e intervenir sobre los problemas psicológicos desde un punto de vista enteramente “psicológico”. Luego, dado que la conducta es dinámica, multifacética y compleja, se puede pensar que la mejor alternativa es el análisis del comportamiento en función de cualesquiera disciplinas y conocimientos involucrados en la causalidad de la conducta; lo que lleva a generar un compromiso ontológico con teorías transdisciplinarias. Por ende, y con la finalidad de no caer en reduccionismos (biomédicos, sociales, políticos o filosóficos en general), se parte con la intención de abordar el tema particular de la conducta violenta desde un modelo transdisciplinar que integre conocimientos en filosofía, matemática y psicología.

El tema de la *conducta violenta* se posicionará como el objetivo analítico y más inmediato a la experiencia empírica convencional, pero para llegar a tal punto se pasará por discusiones sobre la definitud de lo verdadero, lo existente, lo consistente y lo real. Pues si bien se trata de tener una flexibilidad filosófica, por sentido común (o presupuesto filosófico) se rechaza el relativismo donde “todo vale”, donde todo pensamiento de cualquier persona tiene algo de verdad o donde todo puede ser verdadero del mismo modo. Porque si así fuera, no tendría sentido alguno la construcción del conocimiento. Asimismo, se rechaza de antemano la idea de que un sistema de pensamiento irracional, ilógico y pseudocientífico (demostrado) puede tomarse en serio. Donde si algo de conocimiento “real” tienen estos sistemas, que pueda expresar el modo en que es la naturaleza, entonces tal conocimiento tendría que recuperarse (procesarse) por fuera de su marco conceptual falaz, con el fin de someterse a los mismos procesos rigurosos de demostración lógica.

Por otro lado, existe en sociedad una creencia general sobre “su psicología”: donde “las emociones no tienen lógica” o que el comportamiento o el humano es en sí mismo “irracional”. También, de antemano se rechaza esta idea. El comportamiento, como cadena de causalidades, relaciones, motivaciones y recuerdos, se constituye a lo largo del tiempo de forma *lógica*; pues como a todo predicado, siempre le anteceden premisas, significados y reglas de ejecución. Sin embargo, también se parte del hecho de que no se puede forzar un fenómeno psicológico para adecuarlo a las reglas de teorías formales o informales, ya sean lógicas, matemáticas o filosóficas; en su lugar se concibe como necesario ajustar el contenido matemático para la exploración de la complejidad psicológica. Se trata de generar una teoría, modelo, lenguaje o sistema de definiciones matemáticas especiales para este tipo de fenómenos; del mismo modo que en su momento se inventó, o descubrió, la matemática relacionada a los procesos y fenómenos físicos.

De modo que el trabajo será complejo, robusto y complicado dada la cantidad de elementos a relacionar. Donde lo único que se espera es que el modelo teórico resultante sea consistente, verdadero y funcional para la modelización y explicación de la conducta.



Parte cero. Capítulos introductorios: contexto empírico

Capítulo N¹. Psiquiatría, psicofármacos y sociedad (*cTP_p*)

Este primer capítulo introductorio tiene la finalidad de **demostrar** el carácter deficiente y falaz del trabajo psiquiátrico en su uso social; con la intención de establecer la idea de la necesidad de alternativas en el trabajo social sobre salud mental alejadas a la visión normalizada de la ciencia psiquiátrica. Para esto, primero véase un poco de historia.

Uno de los informes más antiguos sobre problemas de “salud mental” se atestiguan en el libro de Daniel, que narra la historia de la caída en la locura de Nabucodonosor durante el siglo VI a.C.:

Y fue echado de entre los hijos de los hombres, y su mente se hizo semejante a la de las bestias, y con los asnos monteses fue su morada. Hierba le hicieron comer como a buey, y su cuerpo fue mojado con el rocío del cielo, hasta que reconoció que el Altísimo Dios tiene dominio sobre el reino de los hombres, y que pone sobre él al que le place (Daniel 5:21, versión de Reina Valera, 1960).

Mas al fin del tiempo yo Nabucodonosor alcé mis ojos al cielo, y mi razón me fue devuelta; y bendije al Altísimo, y alabé y glorifiqué al que vive para siempre, cuyo dominio es sempiterno, y su reino por todas las edades (Daniel 4:33, versión de Reina Valera, 1960).

Sociedades aún más antiguas pensaban del mismo modo: en las culturas más primitivas la locura era atribuida a demonios o fuerzas sobrenaturales. Dando lugar, hace 10 000 años, a los primeros tratamientos: las trepanaciones craneales. En Mesopotamia, los sumerios pensaban que el comportamiento extraño era producto de la hechicería o la magia, o debido a la intervención directa de los dioses que provocaban los ataques de locura. En el antiguo Israel, la locura era atribuida a la ira y castigo de *YHVH—Yahvéh* (Romero, 2019). Bajo este contexto se puede apreciar la dominancia del pensamiento esotérico y cómo se estableció a través de la historia para explicar el comportamiento anormal; la locura es del espíritu, por lo tanto, se establecieron en su mayoría, tratamientos mágico-religiosos.

Fue hasta Egipto y la Grecia antigua que comenzaron las interpretaciones naturalistas: con la identificación del cerebro como causa de los problemas y con el surgimiento y expansión de la teoría hipocrática de los humores, como explicación de los problemas y fenómenos mentales. Entonces un problema mental era causado por un desequilibrio en la composición humoral del cerebro y no por una posesión demoníaca (Salaverry, 2012). En el siglo II d.C. cuando Galeno aportó la sistematización de la medicina, continuó con la tradición hipocrática y aportó la categorización de las enfermedades mentales en dos grupos: manía y melancolía (Romero, 2019). La visión naturalista de Galeno y los griegos se mantuvo durante el auge del imperio romano y se expandió junto a este, pero tras la difusión y oficialización del cristianismo en el 313 d.C. por Constantino, la visión naturalista de la medicina entró en conflicto con la idea cristiana de la omnisciencia y omnipotencia divina. Por ende, los que pudieron haber sido los primeros pasos de una psicología primitiva, se vieron opacados, se retrocedió y se estancó de nuevo por casi dos mil años en el entendimiento de la enfermedad mental a causa de posesiones demoníacas, donde su tratamiento pasó a ser responsabilidad del sacerdote. En esta época se desarrollaron los primeros “hospitales” administrados por las matronas cristianas, donde los tratamientos consistían en apoyo espiritual y físico condicionado por “la voluntad divina”, todo bajo órdenes de los frailes (Salaverry, 2012).



En los sanatorios y, posteriormente acondicionados, manicomios u hospitales psiquiátricos, se gestaba el método asistencialista que impera en la psiquiatría hasta la actualidad: internando a los individuos en contra de su voluntad con tratamientos somnolientes, invasivos e ineficaces. No tan sorprendentemente, en una de las cunas del oscurantismo, España, es donde nació el primer hospital psiquiátrico del mundo occidental bajo órdenes del fraile mercedario Juan Gilabert. Habiendo iniciado la construcción en 1409, el “Hospital de Inocentes” de Valencia empezó sus años intentando realizar tratamientos a los desvalidos y locos por medio de terapia ocupacional; aislándolos del frío, el hambre y de los malos tratos que recibían de las calles de Valencia. Sin embargo, si el “paciente” mostraba comportamientos rebeldes, los supervisores, a quienes les llamaban “padre”, los azotaban, los encadenaban o se les metía en jaulas, señala el historiador Ignacio Ares Regueras (citado en Cala, 2015). La barbarie de los hospitales psiquiátricos continuó durante varios siglos más; llevando a cabo prácticas como (BBC, 2019):

- a. Duchas de agua helada.
- b. Abandono de los pacientes en medio de un río para obligarlos a nadar a la orilla.
- c. La silla rotativa, que afectaba la circulación sanguínea.
- d. La electroterapia (antecesor de la terapia por electroshocks).
- e. Y lobotomía.

La evolución de los tratamientos es compleja, dado que depende de quiénes la realizaban, pero con el paso de los años fueron evolucionando, convirtiéndose en intervenciones localizacionistas (como la electroterapia y la lobotomía que inciden en el cerebro). Este cambio podría generar el pensar que el esoterismo y las posesiones demoniacas se abandonaron como auge en el pensamiento científico, sin embargo, el exorcismo se convirtió en el mundo occidental en uno de los tratamientos del comportamiento psicótico y las plegarias para la depresión y melancolía; de tal manera que el localizacionismo no llegó para ahuyentar el esoterismo. La visión religiosa se arraigó tanto, que en España, incluso en pleno 2013 se documentó un caso donde una enferma de esquizofrenia abandonó el tratamiento psiquiátrico de medicamentos después de someterse a un exorcismo (Domínguez, 2013). Fue durante la revolución industrial, donde los tratamientos localizacionistas se fueron sofisticando, pensando ya en qué elementos del cerebro podrían “causar” las enfermedades mentales. Afortunadamente, la sociedad “científica” con el paso de los siglos ha aprendido a abandonar el esoterismo en el trabajo formal, dejando los tratamientos bárbaros a las instituciones no científicas (Cala, 2015).

Sin embargo, la psiquiatría científica moderna y del siglo pasado que, supuestamente ya han abandonado los errores del oscurantismo, pueden juzgarse bajo los conocimientos de hoy como un cúmulo de incidentes humanitarios de la misma índole. Ya desde hace casi cien años se cuestionaba el carácter humanitario que había permeado por siglos el trabajo con pacientes psiquiátricos: en el reino unido en la década de los 60’s, Cooper, Laing y Esterson dieron vida a la antipsiquiatría como un movimiento científico y político, con fundamentos filosóficos y políticos que retomaron a Marx, Sartre, Foucault, Marcel, etc. Al igual que con cualquier otro movimiento político o corriente científica, la antipsiquiatría es diversa en ideas; algunas de las cuales se manchan fuertemente por ideales socialistas y anticapitalistas, que, más que solo señalar la presión enajenante como elemento constituyente en los trastornos de los sujetos, buscaban que el trabajo del (anti)psiquiatra fuese la liberación socialista. Empero, dentro del movimiento no ideológico, se puede encontrar el fructífero trabajo político de Franco Basaglia, que mediante la promulgación de la ley 180 lograron prohibir en Italia el internamiento de nuevos pacientes y promovió el desmantelamiento de los manicomios existentes. En los cuales, el movimiento antipsiquiátrico en el mundo denunciaba que se encarcelaban injustamente a los pacientes, practicando con ellos “tratamientos” centrados en la opresión, la dominación, la enajenación y, principalmente, la hacinación (Cea Madrid y Castillo Parada, 2016; Dosil Mancilla, 2019). La antipsiquiatría, a pesar de ser



bien recibida en la mayoría de los países, enfrentó muchos detractores que no dejaron evolucionar el statu quo en el trabajo psiquiátrico; nótese que, incluso ahora, existe aún el trabajo de electroshock (TEC) para tratar la depresión, que, evidentemente, no es gratuito (véase Massachusetts General Hospital, s.f.)¹

Se podría pensar, optimistamente, que los errores de tratamiento y perspectiva más graves denunciados por la antipsiquiatría se han superado, pero en este siglo la psiquiatría sigue teniendo estos comportamientos enajenantes, sobre todo en aquellos países en los que la ley 180 no se promulgó. Veamos a México, donde se han realizado sustancial cantidad de denuncias de violaciones a los derechos humanos en los hospitales psiquiátricos, donde se internaban sin consentimiento de los pacientes, donde siguen teniendo a los pacientes encadenados y/o drogados, donde la sociedad va y abandona a los parias, donde se crean adicciones a los fármacos y donde se siguen cometiendo abusos físicos, emocionales y sexuales en contra de los pacientes a quienes los médicos y enfermeros dicen tratar (Gándara, 2018; Martínez, 2019; Galván, 2022; García, 2022; Sarabia, 2022). Lo anterior demuestra que la psiquiatría es, por lo menos en México, un problema de trato humano.

Afortunadamente, este sexenio en México, la internación forzada se declaró ilegal, cosa que desde la fundación del país nunca lo había sido. Fue hasta mayo de 2022, cuando organizaciones civiles junto con las bancadas mayoritarias de los partidos, realizaron modificaciones de fondo al Artículo 75 del CAPÍTULO VII, “Salud Mental”, de la **Ley General de Salud**; donde se prohíbe la internación de personas sin su consentimiento. Además, se realizaron más modificaciones a la ley general, prohibiendo la construcción de nuevos hospitales psiquiátricos y convirtiendo los existentes en hospitales generales (Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión, 2022; véase Jiménez, 2022; Galván, 2022). Si bien este es un avance importante, se piensa que no es suficiente.

Cambiar la apariencia de un hospital y sus funciones generales no cambia, de ningún modo, la perspectiva sobre la cual se trabaja y entienden a los pacientes psiquiátricos. A la luz de los conocimientos modernos, la trepanación craneal, los exorcismos y los rezos parecen métodos bárbaros nada efectivos ante los fenómenos que ahora llamamos psicológicos. Cuando un *paciente* se “curaba” de la “depresión” gracias a la fuerza otorgada por dios, era una prueba de su existencia; ahora se supone tendría que ser diferente, pero... cuando un paciente se “cura” o mejora de la depresión o de cualquier otro trastorno gracias al trabajo psiquiátrico centrado en la medicación, se considera una prueba de que los medicamentos *funcionan*. Evidentemente, el proceso reflexivo y racional de ambas posiciones es abismalmente distinto. Por un lado, tenemos a la *fe* que por definición es “ciega” o *ignorante*; y por el otro al método científico

¹ Para leer una crítica sofisticada y bien trabajada respecto a la terapia por electroshocks, véase el artículo de Read & Moncrieff (2022) con DOI asociado a Cambridge; pero que tiene una versión en PDF gratuita en: <https://psychrights.org/Research/Digest/AntiDepressants/211116DepressionWhyDrugsAndElectricityAreNotTheAnswer.pdf>. El artículo defiende que, al igual que sucede con los antidepresivos, nunca se han demostrado los déficits biológicos que la TEC supuestamente corrige. En la década de los 40 se tenía la hipótesis que la TEC funcionaba (para la esquizofrenia y la psicosis) porque entre mayor sea el daño al cerebro por la electricidad, más probable sería la remisión de los síntomas psicóticos; donde se cree que un paciente podrá pensar con mayor claridad con menos cerebro operacional; dado que tienen que haber cambios orgánicos en la fisiología del cerebro para que tenga lugar la cura. Actualmente, esta hipótesis ha sido olvidada, ya que los defensores de la TEC interpretan los cambios cerebrales anormales como beneficiosos, no como daño cerebral y, por ende, los relacionan con una “reducción de la depresión”. Empero, en 2012, Perrin et al. (citado en Read & Moncrieff, 2022) afirmaron que la TEC reduce la conectividad funcional del cerebro; pero los autores decidieron interpretar que un estado de “hiperconectividad” es la causante de la depresión, tal que la reducción por la TEC ayuda a corregirlo y, por ende, ayudar a “curar” la depresión. En conclusión, la postura de Read y Moncrieff es que tanto los antidepresivos como la TEC modifican la actividad cerebral normal, lo que causan cambios en el estado mental del sujeto; a manera que estos cambios “se superponen a los sentimientos depresivos preexistentes, lo que puede oscurecerlos temporalmente”. Sin embargo, la ignorancia generalizada respecto a los efectos negativos de la TEC y los procesos por los cuales atraviesa el cerebro al realizarla, no justifican la interpretación de que la modificación de la actividad cerebral mejora la depresión; es necesaria mucha más información sobre los efectos a largo plazo de la terapia para poder empezar a considerarla segura y efectiva.



de la medicina que lucha por encontrar los componentes neurofisiológicos que “causan” o componen las enfermedades mentales. La medicina lleva la ventaja al utilizar un pensamiento especialmente metódico: el científico. Gracias a este fue que el conocimiento psiquiátrico destronó el auge del pensamiento mágico y lo categorizó como debió estar siempre: como un sistema de interpretación irracional y deficiente. Sin embargo, la psiquiatría moderna no es muy diferente: piensa que tratamientos somnolientes son eficaces; y, en efecto, un paciente no puede estar deprimido o tener episodios psicóticos cuando está casi inconsciente por una dosis de, por ejemplo, mirtazapina o quetiapina de 100 o 300 mg; a esto fácilmente se le podría denominar como “lobotomía química”: incidir en el cerebro de forma agresiva sin abordar el problema en sí. El modelo cibernético es consciente de las deficiencias que existen de los tratamientos psiquiátricos: no trabajan en el fondo de la situación, sino que intervienen pobremente en los síntomas. Empero, antes de abordar plenamente el fondo teórico, en esta pequeña sección se presentará un problema de la “ciencia” psiquiátrica mucho más grave: el negocio farmacéutico como dictador de normas científicas y de cómo utiliza la salud mental como moneda de canje para construir imperios que empobrecen y drogan a las poblaciones más vulnerables.

A finales de los 70’s, Henry W. Gadsden, el que fue el presidente ejecutivo de Merck & Company, una de las mayores farmacéuticas del mundo, en una entrevista para una revista de negocios expuso su intención de “medicar la vida moderna”. La farmacéutica tenía un problema: estaba limitando su oferta al tratar solo clientes enfermos; entonces, se pensó **reinventar la enfermedad**, a manera de poder generar ventas incluso en las personas sanas, al convertir el medicamento en un producto de uso cotidiano (BBC, 2017).

En 1980 nació el DSM-III, que introdujo 265 nuevas categorías diagnósticas. Este manual llegó para revolucionar el trabajo de salud mental y otorgarle una supuesta confiabilidad al trabajo psiquiátrico. Más allá del aspecto clínico, las compañías farmacéuticas aprovecharon el nuevo auge de aparente científicidad para crear nichos de mercado a los cuales fabricarles nuevos medicamentos. Allen Frances (citado en BBC, 2017), quien participó en la creación del DSM-III y quien fue el jefe de redacción del DSM-IV, fue testigo de ello y en consecuencia desde aquella década se posiciona abiertamente en contra de la medicación y de los abusos de la psiquiatría moderna:

El DSM-III se publicó en 1980. En 1987 aparece [en la vida pública] el Prozac, que había existido durante unos 15 años. Esa cosa inútil de repente se convirtió en uno de los mayores éxitos de ventas en la historia de la industria farmacéutica.

¿Cómo lo lograron? Mediante un *marketing* extremadamente inteligente y agresivo, que hizo uso del DSM-III como una manera de **fomentar enfermedades. Vende la enfermedad para vender la píldora.** (se añadió el resalte).

Si logras que el público piense que los malestares y dolores de su vida son fácilmente solucionables con una píldora, entonces tendrás un fenómeno de mercadeo que decenas de millones de dólares cada año (párrafos 30, 31 y 32).

En una entrevista (Grupo Alzheimer Universal, 2014), Frances narró cómo para el DSM-IV había 94 nuevos diagnósticos sugeridos, pero se incluyeron solo 2. Ante lo cual el psiquiatra intentó hacer un buen trabajo de prevención al evitar un mal uso del manual por parte de las farmacéuticas. Sin embargo, a pesar de ese pálido éxito, para la publicación de la cuarta edición, más de la mitad de los miembros del panel tenían uno o más **vínculos financieros** con las compañías farmacéuticas. Aunque Frances también niega que alguien de cualquier compañía le llamase para darle instrucciones con el DSM-IV. El psiquiatra se lamenta por no haber realizado más para informar a la población sobre los riesgos de la medicación



mal administrada: “intentamos proteger a las personas del exceso de medicamentos. **Resultó todo lo contrario. Fracasamos.**” (BBC, 2017, párrafo 37).

En 1991, la FDA de EEUU aprobó un nuevo antidepresivo de Pfizer (un laboratorio de costos inflados para sales de fácil adquisición): la sertralina, de nombre comercial “Lustral”. Según la BBC (2017), el 75% de las prescripciones para la depresión se recetaban en la atención primaria; Pfizer, conociendo esto, pactó con Robert Spitzer (quien fuese el jefe creador del DSM-III) concediéndole fondos a cambio de idear una herramienta para que los médicos diagnosticaran la depresión más fácilmente y así generar más “enfermos” a quienes venderle su nuevo medicamento. Junto a Kurt Kroenke, médico profesor de la universidad de Indiana, desarrollaron el PHQ-9, un “inventario” de solamente 9 ítems que supuestamente medía la depresión. Sorpresivamente, este inventario financiado por una farmacéutica con evidentes fines de lucro sigue generando “investigaciones” hasta el día de hoy, afirmando que 9 preguntas, o incluso hasta 8, sirven para detectar y facilitar el diagnóstico formal de la depresión mayor; estos artículos se pueden encontrar en revistas de supuesto prestigio científico en materia de psicología y psiquiatría, respaldadas por universidades de “excelencia internacional”. Como ejemplo, véase Wu et al. (2020).

El aspecto matemático y teórico de la psicometría y sus test de medición se debatirá más adelante en el desarrollo, pero nótese lo siguiente en palabras del mismo Kroenke (BBC, 2017, párrafo 46): “[los] pacientes y los médicos están acostumbrados a ver la presión sanguínea o el azúcar en la sangre en números, así que creamos un puntaje de 0 a 27 y se volvió muy popular.” Asimismo, sobre la controversia del PHQ-9, el antropólogo y psicoterapeuta James Davies (BBC, 2017, párrafo 49, 50 y 53) señala:

Cuanto más alto sea su puntaje en esa prueba, mayor será la probabilidad de que te recete un antidepresivo... **De hecho, la prueba me aconseja que te recete antidepresivos si calificas en las categorías moderada a grave.** [...] Y eso no quiere decir que las personas que están ‘levemente deprimidas’ no reciban antidepresivos. [...] Así, tienes a **una farmacéutica estableciendo el criterio** sobre lo que constituye una forma de depresión para la que se necesita una droga y al mismo tiempo fabricando esas drogas y enriqueciéndose.

Paralelamente, Davies (Vicente, 2022) afirma que el “diagnóstico” de depresión es altamente subjetivo, al no haber un marcador biológico claro detrás de este diagnóstico. Este psicoterapeuta es otro de los grandes críticos de la industria psiquiátrica basada en el negocio farmacéutico. Davies denuncia que el capitalismo pre y post pandemia lucra con la salud mental para incentivar de una manera exagerada la compra de antidepresivos. “Sedar a la gente encaja maravillosamente con las necesidades del capitalismo”, agrega. Para el autor, la razón principal de por qué no se tiene un sistema de salud digno, hablando generalmente en el mundo, es porque el modelo predominante de la psiquiatría desde hace 40 años ha sido el de la medicación en todo el mundo; que se ha cimentado por presiones políticas, económicas y de la misma medicina. Según él, no se han planteado alternativas porque el sistema político-médico no tiene “incentivos” para intervenir de otra forma. Sin embargo, no hay alternativa, en algún momento los gobiernos del mundo se harán conscientes de las consecuencias “nefastas” de la medicación, a lo que tendrán que invertir mucho tiempo y gasto público para deshacerse de este método fallido.

Vicente (2022) cuestiona a Davies: “¿Que se recurra antes a la medicación que a la terapia, para ahogar el dolor en lugar de tratarlo, tiene que ver también con el estigma que rodea la salud mental?” El autor piensa que la vergüenza que se puede derivar por la tristeza que sentimos, es a consecuencia del mismo sistema económico que tilda al sufrimiento como antagonista para sus deseos: ‘está mal no estar bien, nos hace ser poco fiables, frágiles’. Para Davis, sin embargo, lo que realmente les preocupa a los mercados es que el sufrimiento o malestar es “sinónimo de estar despertando”, de cuestionarse cosas; el malestar incentiva el cambio, y el cambio es enemigo del sistema:



[El malestar] tiene que ser canalizado de forma colectiva [para conseguir un cambio]. Por eso, durante los últimos 40 años, el modelo que ha predominado es el de medicalización, para dominar el sufrimiento. Sedar a la gente encaja maravillosamente con las necesidades del capitalismo. Es por eso que continuamos medicando a la gente, a pesar de que hay evidencias que demuestran que sólo empeora los problemas (Vicente, 2022, párrafo 9).

Una postura similar a la de Davis la tuvo Martínez H. (2006), al afirmar que una faceta más del capitalismo tardío es la existencia de un mundo fragmentado en unidades “político-culturales” con sus propios saberes y sus propias prácticas, que fungen como estrategias de hegemonía y mercantilización de las corporaciones transnacionales. Donde poner a trabajar los estados de ánimo en beneficio de los intereses del consumo es prueba de como la estructura corporativa farmacéutica ha resignificado la relación consumidor-mercancía, convirtiendo al sujeto en un producto y enajenando la salud mental.

La postura de Davis y Martínez son notoriamente más radicales que la de Allen, dado que el psiquiatra sí considera que los medicamentos son esenciales, pero solo para el 5% de quienes los toman, aclara. “Medicamentos que son muy útiles para unos pocos se tornan peligrosos y dañinos para muchos” (BBC, 2017, párrafo 60). Como punto en común de los autores, se tiene la urgente necesidad de establecer estrategias que reduzcan el consumo de psicofármacos; dado que la sobremedicación a la población lleva a generar un problema de dependencia y adicciones grave, como lo que sucede en España actualmente (véase Salud y Medicina, 2022; Linde, 2022). En México, un ejemplo de esta sobremedicación es lo ocurrido en la pandemia por el Covid 19, donde se duplicó el consumo de antidepresivos y ansiolíticos (Camhaji, 2021); si bien la pandemia generó una serie de crisis de estrés y preocupación al encontrarse confinadas las personas, esto no es justificación para un aumento de 100% en el consumo de medicamentos psiquiátricos, ya que considerar un aumento de 100% de enfermedades mentales no es posible; el estrés no es una enfermedad mental, la depresión es un estado mental complejo que una pandemia puede favorecer pero no duplicar y la ansiedad por confinamiento no es una justificación para recetar medicamentos con químicos fuertes que inciden directamente en el cerebro. Esto es claramente un ejemplo de lo dañada que esta la práctica psiquiátrica, al favorecer el consumo excesivo de medicamentos por falsos diagnósticos; sabiendo incluso que **los medicamentos no son, nunca, una garantía de éxito ni, incluso, de utilidad en ambientes generales, al mostrarse igual de (in)útil que el placebo** en algunas investigaciones (véase Valls Llobet y Loio Marqués, 2016), mucho menos se puede aseverar utilidad para una situación nunca vista como una pandemia.

Y, peor aún, se piensa que la depresión no es, ni por mucho, la condición más erróneamente diagnosticada, sino el TDAH; que se sobrediagnostica a causa de los acuerdos comerciales que realizó el “psiquiatra e investigador” Joseph Biederman, de supuesto renombre mundial, con la compañía farmacéutica Johnson & Johnson (BBC, 2017). Miguélez (2010) denuncia que durante el 2009, la empresa Johnson & Johnson gastó en honorarios médicos 200 millones de dólares, de los cuales una parte era para Biederman; que ganó casi 2 millones de dólares no declarados (fuera de su sueldo como médico y profesor) por parte de empresas privadas, incluida Johnson & Johnson. Estos ingresos extras fueron objeto de investigación por parte del senado de EEUU, donde, además de Biederman, se investigaron los ingresos de otros dos psiquiatras de Harvard: Thomas Spencer y Timothy Wilens, que obtuvieron ganancias de hasta 1.6 millones de dólares por sobornos de compañías farmacéuticas multinacionales (ElMundo.es, 2008).

El problema de la corrupción de Biederman (o como lo nombra la psiquiatría, “conflicto de interés”), radica en que el dinero que recibe lo hace a cambio de medicar, ya no a adultos, sino a niños mediante incentivar las enfermedades y, por ende, facilitar el sobrediagnóstico del TDAH, los trastornos psicóticos e incluso la bipolaridad en niños de dos años. Se puede afirmar su grado de culpabilidad, debido a que muchas de las compañías farmacéuticas que comercializan medicamentos para el TDAH, siempre han



llegado a retomar las “investigaciones” del psiquiatra infantil, por considerarse prominente en el área. Se sabe que en 2002 se reunió con Johnson & Johnson para crear un nuevo instituto de investigación en psiquiatría infantil, para el que necesitaba financiamiento. Entonces, fue que la empresa le otorgó 500 mil dólares por año, **a cambio de incluir entre los criterios de las investigaciones a realizar, el compromiso de hacer avanzar los objetivos comerciales de Johnson & Johnson.** La tarea de Biederman radicó en realizar investigaciones del TDAH donde afirmaba que se trataba de un trastorno generalizado y muy infradiagnosticado; además de promover la medicación en niños para “trastornos” psicóticos y bipolares. A partir de sus pseudoinvestigaciones, un nuevo mercado (“área de estudios”) de antipsicóticos para niños se creó. Se puede comprobar que, en efecto, se tratan de pseudoinvestigaciones dado lo que señala Scott Allen, periodista del “Boston Globe” que revisó a detalle el financiamiento, la red de contactos y la “verdadera reputación” del psiquiatra (BBC, 2017, párrafos 74 y 75):

Descubrí que estaba a la vanguardia de la prescripción de medicamentos poderosos, antipsicóticos y antiepilépticos, anticonvulsivos para niños muy pequeños, y contaba con un **gran respaldo financiero de las firmas farmacéuticas**, muchas de las cuales vendían las medicinas que él recomendaba. [...] Más tarde se reveló que en sus presentaciones a las compañías farmacéuticas les decía con anticipación: 'Así es como creo que irá la investigación si la financias'. Un senador estadounidense cuestionó: '¿Cómo puede anticipar el resultado de la investigación antes de hacerla?'

El senador al que hace referencia Allen es Chuck Grassley, mencionado también por Miguélez (2010). Biederman, junto con Spencer y Wilens, sostienen que los millones de dólares de ganancias por “asesorías” no influyeron nunca en su trabajo (BBC, 2017). Wilens justifica: afirma que el dinero que se recibió fue directo a la institución, sin remuneraciones personales; defiende también la idea de que la academia necesita trabajar con la industria para encontrar mejores medicamentos. Esta defensa de Wilens remarca que la relación entre la farmacéutica y la psiquiatría práctica es profesional y que, por ende, busca lo mejor para los pacientes desde el punto de vista científico. Pero véase los hechos, la “ciencia” psiquiátrica de estas importantes personalidades para el área de la psiquiatría infantil, guiaba resultados **si se financiaban** las investigaciones y, peor aún, se recetaban medicamentos de las farmacéuticas implicadas cuando no poseían siquiera la aprobación de las autoridades sanitarias correspondientes (ElMundo.es, 2008).

Obviamente, los conflictos de interés de solamente tres psiquiatras no son suficientes para descalificar ni todo el trabajo de todos los psiquiatras ni todo el contenido teórico del trabajo en sí. Pero Mendlowicz (2008) señala que estos conflictos de interés no son exclusivos de tres psiquiatras, sino también de la estructura completa de la American Psychiatric Association (APA). En 2006, el 30% de su presupuesto fue responsabilidad de la industria farmacéutica, principalmente mediante congresos, simposios y a través del fomento de las revistas científicas. El ex presidente de la APA, Steven Sharfstein, reconoció la gravedad de esta situación, lamentando que existiese este conflicto en la estructura de la organización: [debido a la] nueva revelación, la nuestra, la credibilidad de los pacientes está comprometida con y en nosotros, y tenemos que protegerla a toda costa” (Mendlowicz, 2008). Estos vínculos económicos directos al presupuesto y, como mencionó Frances (BBC, 2017), los vínculos de casi la mitad de los miembros demuestran el grado de *desacato* de la práctica psiquiátrica; es una obviedad afirmar que un trabajo profesional dedicado al bienestar de los pacientes no permitiría la existencia de este tipo de conflictos de interés, donde el prestigio de las pruebas psicométricas, de los tratamientos, de los fundamentos mismos de la APA y de la psiquiatría en sí, se ponen en entredicho debido a acuerdos comerciales que benefician los intereses corporativos de terceros, mismos que en todas las áreas de la salud demuestran que su único interés es la generación de riqueza a costa de las personas vulnerables (véase Amos, 2017; Ramírez Campos, 2014).



Respecto a la efectividad y eficiencia de los psicofármacos, Varela, Pozo y Ortiz (2016) señalan que los estudios independientes muestran que las diferencias entre la efectividad del placebo y del medicamento son, de hecho, escasas. Postura un tanto más conservadora comparada con la de Valls y Loio (2016) y la de Barbui, Furukawa y Cipriani (2008), que hablan de nulidad; respecto a la última, se encontró una nula eficiencia de la paroxetina respecto a la del placebo. Los autores defienden el valor de los ensayos independientes, al cuestionar que los *ensayos clínicos aleatorizados* (ECA) son realizados por las mismas compañías que pretenden ganar millones a su causa. Un par de metaanálisis revelaron que solo la mitad de un conjunto de ECA presentados a la FDA para la aprobación de varios antidepresivos, mostraron eficacias estadísticamente significativas. Y aquellos ensayos que mostraban resultados negativos o nulos, no habían sido publicados o se habían distorsionado estadísticamente para hacer ver los resultados como positivos. Ante lo cual, los autores concluyen que el conocimiento sobre la eficacia de los antidepresivos que llega a través de revistas científicas de prestigio es solo una parte y se encuentra sesgado.

Uno de los metaanálisis es el realizado por Turner et al. (2008), en el cual se propusieron a estudiar los sesgos y manipulaciones estadísticas en los ensayos publicados sobre la eficacia de los antidepresivos. Primero, los autores señalan que los intentos de estudiar el sesgo por **publicaciones selectivas** en la investigación médica en general se complica por la falta de disponibilidad de los ensayos no publicados.

Diversos investigadores² tratando de eludir el problema, han encontrado y propuesto alternativas:

1. Encuestas a autores de ensayos no publicados; donde un estudio independiente señala la existencia de un sesgo de publicación de importancia.
2. Mediante un registro internacional de ensayos clínicos que especifique el tipo de tratamiento.
3. Juntas de revisión institucional o revisiones por pares que den pie a la identificación de los ensayos no publicados o a aquellos que se les retrasa intencionalmente su publicación.
4. Metaanálisis publicados; donde se encontró 32% de mentira de investigadores al negar resultados negativos comprobables y donde en más del 20% de 10 557 resultados, se informaron resultados negativos de forma incompleta. Las principales razones para omitir resultados fueron “limitaciones de espacio”, “falta de importancia clínica” y “falta de significación estadística”.

Empero, a pesar de estos métodos complementarios para analizar el sesgo de publicación, ninguno es capaz de detectar o descartar el sesgo de manera confiable, dado que los resultados son de muestras y limitados a la admisión consciente de los investigadores. El método de Turner et al. (2008) fue ligeramente distinto, estudiaron una muestra de 12 564 pacientes, investigando ensayos publicados en PubMed y ensayos publicados y no publicados de los archivos públicos de la FDA. Sobre esta última, un total de 78 ensayos analizados se agruparon en tres categorías; donde se encontró que los resultados influyeron causalmente en si eran o no publicados. La FDA valoró 38 ensayos con resultados positivos, de los cuales los autores publicaron 37 (97.37%) con esa misma valoración. Se valoraron 12 con resultados cuestionables, de los cuales se publicaron 6, pero con una valoración en conflicto a la dictada por la FDA, mientras que los otros 6, no se publicaron. Y se valoraron 24 con resultados negativos, de los cuales 16 no se publicaron (66.66%), 5 se publicaron con resultados en conflicto respecto a lo dictado por la FDA (es decir, se publicaron como positivos y no como negativos) y solo 3 se publicaron como lo que realmente fueron, negativos. Lo anterior implica que los ensayos con valoraciones positivas por parte de la FDA tenían 12 veces más probabilidades de publicarse respecto a aquellos valorados como negativos. Más cabalmente, se publicaron un total de 51 ensayos de un total de 74 (68.91%), de los cuales

² Dickersin, Chan, Chalmers, Sacks & Smith, 1987; Simes, 1987; Stern & Simes, 1997; Chan, Hróbjartsson, Haahr, Gøtzsche & Altman, 2004; Ioannidis, 1998; Chan, Krlježa-Jerić, Schmid & Altman, 2004; y Chan & Altman, 2005; citados en Turner et al. (2008).



48 fueron de resultados positivos, lo que implica un 94.11% de resultados positivos respecto a la eficiencia de los antidepresivos. Sin embargo, del total de ensayos, la FDA solo acepta 38 como positivos, lo que se convierte en un pálido 51.35% de efectividad significativa. Véase Figura 1.

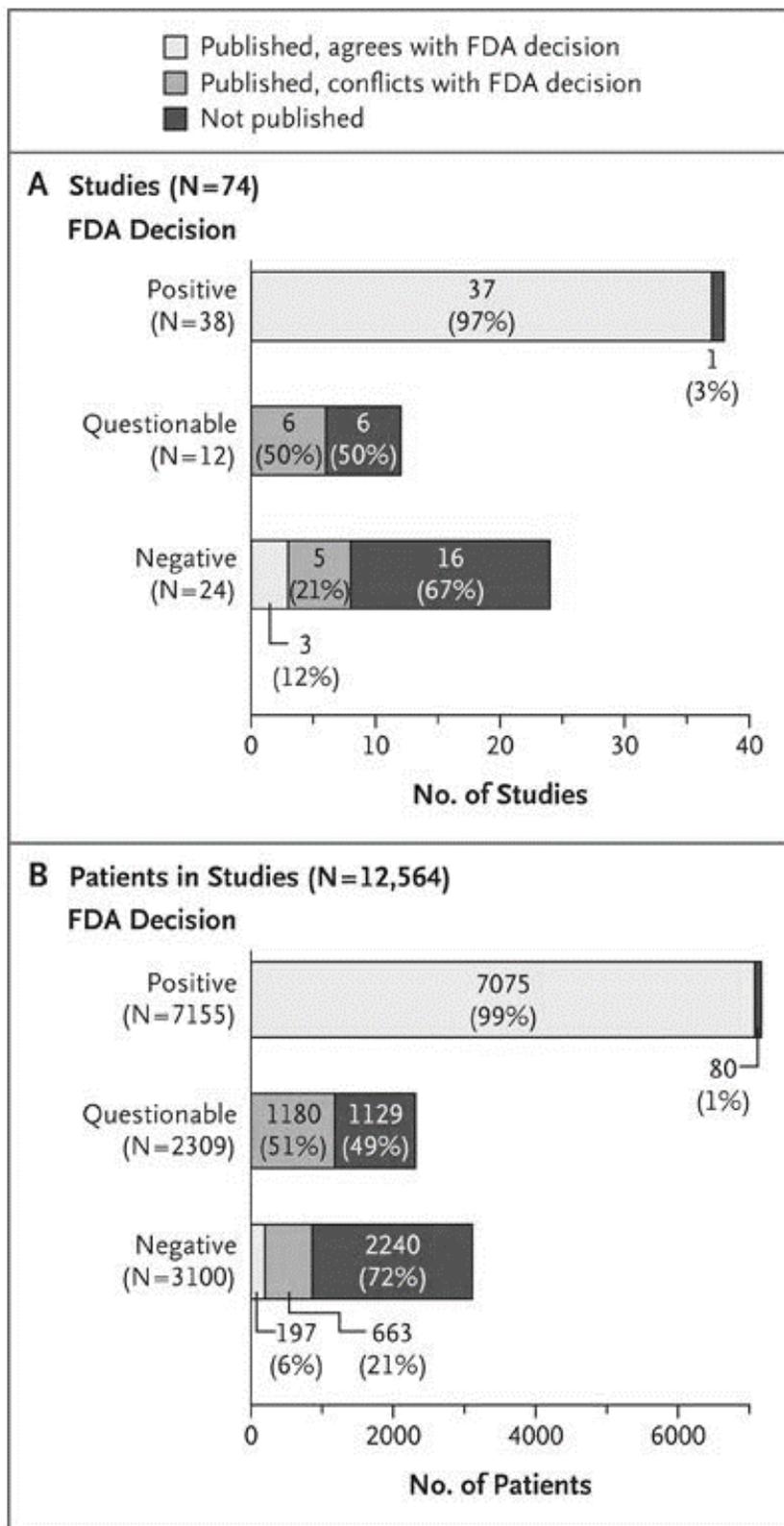


Figura 1. Publicación de ensayos en función de resultados.



Respecto a los resultados por SAL (principio activo), para recuperar una actitud conservadora es importante observar que aquellos medicamentos con mejores resultados, incluso incluyendo los ensayos con resultados negativos, son el escitalopram³, la fluoxetina, duloxetina, la paroxetina de liberación prolongada (con reservas) y la venlafaxina (tanto en presentación normal como en liberación prolongada); con todos en dosis estándar. Lo cual es congruente en el hecho que estos son los medicamentos mejor evaluados por los psiquiatras en general. Véase Figura 2.

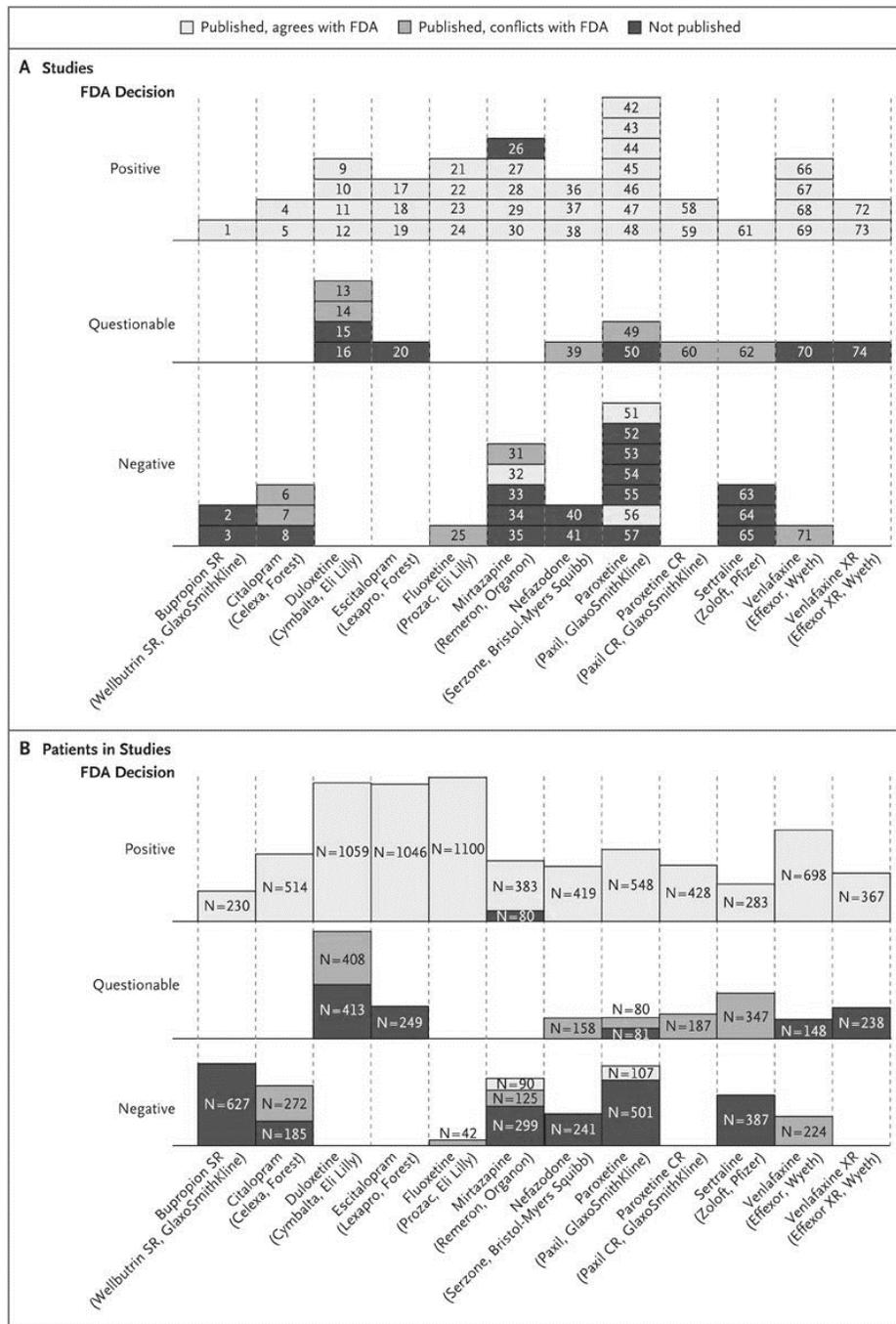


Figura 2. Ensayos evaluados por la FDA en función de su SAL. Recuperado de Turner et al. (2008).

³ Irónicamente, el citalopram de composición química similar tiene más ensayos negativos que positivos; 3 contra 2.



En número de pacientes, en la figura 1 se puede notar que 3449 de 12 564 resultados fueron ignorados, lo que equivale a un sesgo de 27.45%; mientras que 1843 (un 14.67%) resultados de pacientes fueron publicados en revistas con valoraciones que no correspondían a la realizada por la FDA. Los pacientes más “ignorados” corresponden a los estudiados en la eficacia del bupropión, la paroxetina, la duloxetina, la sertralina y la mirtazapina.

Los autores (Turner et al., 2008), una vez concluido su metaanálisis, aseveraron la existencia de un sesgo hacia la publicación con resultados positivos; donde no solo no se publicaban los ensayos con resultados negativos, sino que también parte de estos se llegaron a publicar de una manera que transmitieran resultados positivos. Realizaron una comparación con la literatura publicada en revistas académicas, y encontraron una diferencia estadísticamente significativa, donde en las revistas casi todos los ensayos con antidepresivos tenían resultados positivos, mientras que los analizados por la FDA hablan de solo la mitad de los ensayos como positivos.

Un metaanálisis similar lo realizaron Kirsch et al. (2008), buscando datos sobre la efectividad de los antidepresivos en términos de la gravedad inicial de la depresión; con el fin de confirmar los resultados de un tercer metaanálisis presentado a la FDA donde se encontró que la diferencia media entre fármaco y placebo fue de mejora en 1.8 puntos en la escala de depresión de Hamilton, es decir, con resultados positivos para el fármaco con significancia estadística. Los autores analizaron 47 ensayos, de los cuales 5 no tenían disponible las puntuaciones medias de mejora por uso del medicamento y 4 ensayos de sertralina y uno de citalopram no lograron una mejora estadísticamente significativa. En pacientes, los datos omitidos intencionalmente equivalen a un 38% de los pacientes en ensayos de sertralina y un 23% de pacientes con citalopram. Respecto a los ensayos con información completa, se encontró que la mejora **media ponderada** de los pacientes con fármacos fue de 9.6 puntos en la escala de Hamilton, mientras que para el grupo control la diferencia de mejora fue de 7.8 puntos; lo que implica una diferencia entre medias ponderadas de mejora de 1.8 puntos, que es estadísticamente significativa. Sin embargo, remarcan, según un consenso de la UK National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE), para medias ponderadas se establece como criterio de significancia clínica, una diferencia mínima de 3 puntos en la misma escala. Un segundo análisis con **medias estandarizadas** arrojó que la media de mejora para fármacos fue de 1.24 puntos, mientras que para placebo de 0.92, definiendo una diferencia de medias de 0.32; lo que sigue estando debajo de los criterios de significancia clínica, que para medias estandarizadas establece un mínimo de 0.5 puntos.

Realizando análisis funcionales, encontraron que ni el fármaco ni la duración del tratamiento estuvieron relacionados con un cambio en los niveles de mejora; mientras que sí se encontró una relación cuando el cambio actuó en función de la gravedad inicial en la prueba de Hamilton (HRSD). La función cuadrática mostró una curva cóncava hacia abajo ‘∩’, con mayor puntaje en casos de gravedad inicial moderada; mientras que para el placebo, la mejora disminuyó según fue mayor la gravedad inicial. Tanto en la función lineal como en la cuadrática, existió una proyección de mejora clínicamente significativa cuando la gravedad inicial superaba los 28 puntos (Kirsch et al., 2008).

Para una función lineal, sin embargo, se excluyeron dos casos de pacientes que los autores consideraron atípicos y que sobresalían a las muestras de los ensayos en general, ya que se encontraba con un puntaje HRSD demasiado bajo. Los nuevos resultados siguieron mostrando un comportamiento de mejora en función de la gravedad inicial. Empero, el comportamiento proyectado de la mejora del fármaco se mantuvo estático (cuyo trazo es una recta con pendiente cercana a cero); lo cual indica que la mejora por el fármaco no cambió en términos de la gravedad inicial. Mientras que la mejora por placebo mostró la misma tendencia a la baja según aumentaba la gravedad inicial (Kirsch et al., 2008).



En ambos tipos de análisis, la densidad de ensayos se mostró condensada en la zona donde no existe la significancia clínica. En la figura 3 se puede observar este comportamiento⁴.

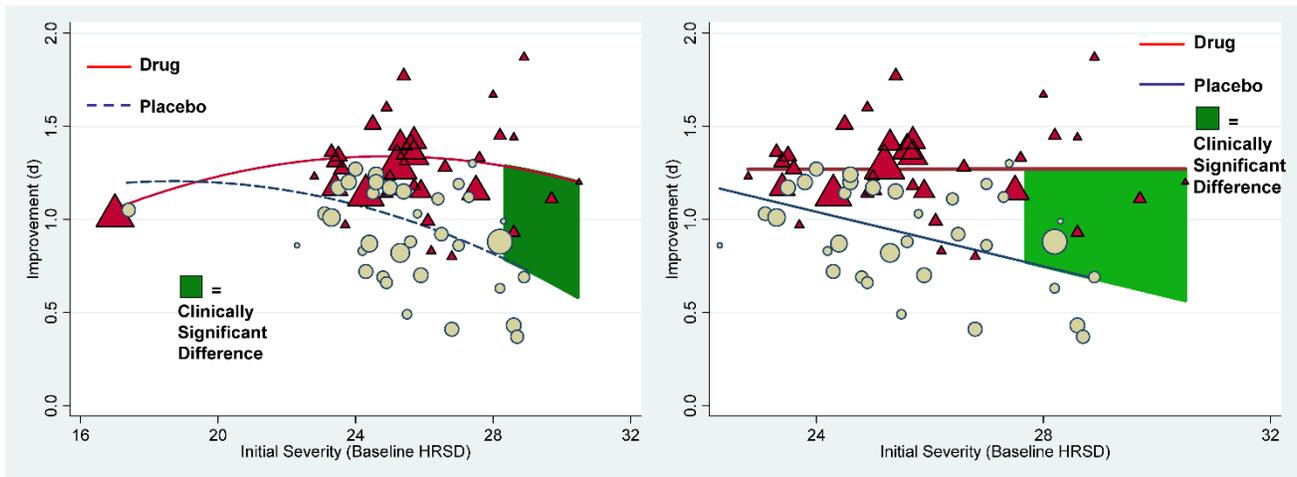


Figura 3. Función cuadrática y función lineal del nivel de mejora en función del puntaje de gravedad inicial. Recuperado de Kirsch et al. (2008).

En la Figura 4 se puede notar la relación fármaco-placebo específica de los resultados de cada ensayo: la diferencia media entre la mejora por placebo y por fármaco. Se aprecia el 51% de los ensayos que se consideran clínicamente significativos. Sin embargo, si se compara la Figura 4 con la Figura 3 en su función lineal, se puede notar que el aumento de ensayos significativos se debe más a la inutilidad del placebo y no porque el fármaco funcionara mejor: la pendiente negativa del fármaco es la que define la significancia clínica, dado que la tendencia del fármaco es lineal con pendiente cercana a cero. Ante esto, se concluye que **la mayor parte del beneficio de los antidepresivos, se duplica con el efecto placebo.**

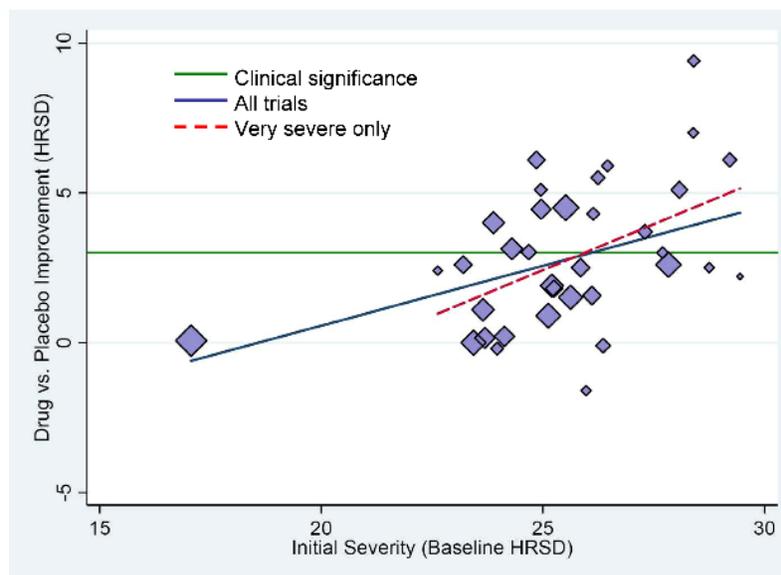


Figura 4. Diferencia de las medias de mejora del placebo y fármaco, en función de la gravedad inicial. Recuperado de Kirsch et al. (2008).

⁴ Donde la mejora del fármaco se representa como triángulos rojos alrededor de su línea de regresión roja sólida y la mejora del placebo como círculos azules alrededor de su línea de regresión azul; el área en verde indica el punto a partir del cual las comparaciones de mejora de fármaco frente a placebo alcanzaron el criterio de significación clínica NICE de $d = 0,50$.



Retomando a este par de metaanálisis, junto a Valls y Loio (2016), Ioannidis (2008) piensa que estos estudios, por lo bien que están realizados, son un pilar de cuestionamiento a la idea de que los psicofármacos son un ejemplo de tratamientos basados en evidencia, que pasan por rigurosas pruebas aleatorias con gran éxito. El autor señala que la limitación principal de ambos metaanálisis es el limitar su fuente de datos a los ensayos retomados por la FDA, dado que fuera de EEUU puede haber mayor cantidad de ensayos cuyos resultados son igualmente negativos o no muy prometedores. Ioannidis toma una postura más radical y cuestiona en general la idea cimentada en el trabajo psiquiátrico de que los antidepresivos son muy efectivos y dignos de ser tan populares entre la población en general. El autor piensa que la metodología de los ensayos aleatorizados es insuficiente para realizar las afirmaciones de eficiencia, dado que se limitan a la búsqueda de la formalidad con una significancia estadística, pero no siempre a una la significancia clínica. También, cuestiona los diseños de estudio y la selección por exclusión de las poblaciones a estudiar; donde se excluyen a los pacientes que muestran una buena respuesta al placebo durante un breve periodo de tiempo, antes de ser seleccionados en el ensayo. Lo cual, señala Ioannidis, sirve para “inflar” la diferencia entre la efectividad del placebo y del fármaco; lo cual polemiza la supuesta fuerza clínica del fármaco. Ante esto mismo, Posternak et al. (2002) señalan que la justificación de emplear muchos de los criterios de exclusión en los ensayos de antidepresivos, carece de una base empírica clara; a lo cual agregan que existe la necesidad de modificar el modelo tradicional de cómo se llevan a cabo los ensayos de eficacia de los antidepresivos. Agrega Ioannidis, al contrario de lo que se cree, los criterios de exclusión de los ensayos empobrecen su metodología y limitan la posibilidad de generalización de la eficiencia. Otros de los cuestionamientos importantes que realiza el autor respecto a las investigaciones, son sobre:

1. La publicación selectiva.
2. Los resultados distorsionados para dar falsos positivos.
3. La duración limitada de seguimiento, no significativa para aquellos pacientes que toman los antidepresivos a largo plazo; que se supone es su intencionalidad.
4. Daños desconocidos por desinterés de las mismas investigaciones que dan la licencia de venta.
5. El riesgo de suicidio en niños estudiado solo en investigaciones posteriores a la comercialización.
6. El alto riesgo de adicción para los psicotrónicos.
7. El grado de dependencia y los efectos secundarios para los no psicotrónicos.
8. Medicalización de personas no deprimidas a causa de la publicidad.
9. Y la falacia de que baja serotonina causa la depresión; favoreciendo la sobremedicación.

Ioannidis (2008) piensa que **quizá** la mayoría de las personas que reciben antidepresivos solo necesiten un poco de atención de su médico y de personas con quienes hablar y recibir algo de cuidado: los antidepresivos pueden tener la mayor parte de su eficacia como reflejo de un efecto placebo, que actúa como un sustituto de la interacción humana y la interacción médico-paciente, que se han vuelto más escasas en la sociedad moderna.

Más recientemente, otro metaanálisis (Cipriani et al., 2018) mucho más difundido y respaldado por la APA, arrojó resultados totalmente contradictorios a lo ya expuesto: aseverando que los antidepresivos funcionan, innegablemente. El estudio se basó en 522 ensayos de doble ciego, que incluyeron 116 477 pacientes asignados a 21 antidepresivos diferentes; en donde se incluyeron ensayos publicados y no publicados. La metodología de Cipriani et al. consistió en recabar información de diversas fuentes, principalmente de revistas académicas, pero también de sitios web de agencias de aprobación de medicamentos y de los archivos no publicados de las mismas compañías farmacéuticas (a quienes contactaron para facilitar la información o para “completar” los informes incompletos). De los 522 ensayos, 421 fueron de una búsqueda convencional en bases de datos de revistas, 86 eran no publicados provenientes de “registros de ensayos y sitios web de compañías farmacéuticas” y los otros 15 fueron de



“comunicación personal o búsqueda manual en otros artículos de revisión”.^{5,6} Tal que del total de pacientes, 87 052 fueron tratados con algún fármaco, mientras que 29 425 con placebo; 74.73% contra 25.26%.⁷ Los resultados son altamente prometedores y optimistas respecto a la eficacia de los antidepresivos en general; para definir su eficacia, se utilizó el método odd ratio (OR); pero los autores no aclararon el método de obtención de la probabilidad de los cocientes individuales.⁸ Se encontró que todos los antidepresivos son más efectivos que el placebo, con resultados OR desde 1.37 y 2.13.⁹ En términos del SMD, el efecto de los antidepresivos por encima del placebo fue de 0.3. Además, respecto al abandono, solo dos fármacos tuvieron mejor aceptabilidad que el placebo (matemáticamente significativa); mientras que solo uno, la clomipramina, tuvo significativamente menor aceptabilidad. Lo anterior se puede observar en la Figura 5.

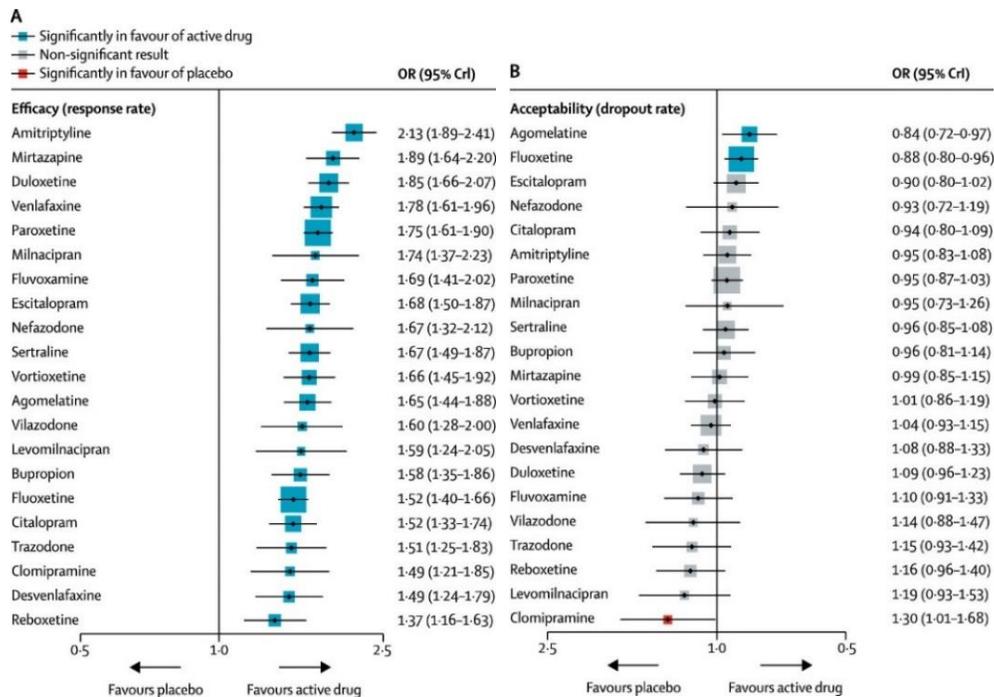


Figura 5. Valores odd ratio de eficacia y aceptabilidad en fármacos contra placebo. Recuperado de Cipriani et al., (2018).

⁵ Nótese que **no se establecieron** criterios de inclusión, tratando de evadir los sesgos de publicación para ensayos no publicados ni para ensayos por fuera de intereses o influencias comerciales.

⁶ La muestra original fue de 680 artículos potenciales de análisis, pero se excluyeron 158 por criterios como: ensayos cuasialeatorios, ensayos incompletos, o aquellos que incluían un 20% o más de participantes con trastorno bipolar, depresión psicótica o depresión resistente al tratamiento, o pacientes con una enfermedad médica grave concomitante.

⁷ En escenarios ideales, un ensayo tiene la misma cantidad de pacientes con fármaco que pacientes con placebo.

⁸ En la dirección web del artículo se puede encontrar la base de datos utilizada en la realización del metaanálisis, sin embargo, respecto a la eficacia solo menciona la media y la desviación estándar de los valores medidos. Dado que hay casi el triple más pacientes tratados con fármaco que con placebo, el único método disponible de convertir estos datos en odd ratios, es tomar el conjunto de las medias de cada ensayo (m_e) para generar una media global de los niveles de mejora del fármaco y del placebo (m_{gf}, m_{gp}); tal que la odd ratio es $OR = \frac{m_{gf}}{m_{gp}}$, donde se considera el valor medio de la eficacia como la “probabilidad” de mejora de un paciente, y la odd ratio como **la razón de la media de mejora del fármaco, entre la media de mejora con placebo**. Donde un valor de 2 OR implica que la probabilidad de ocurrencia de mejora es el doble de la ocurrencia de mejora del placebo; es decir, que por cada paciente que mejorara por placebo, lo hicieron 2 por fármaco.

⁹ La variable OR puede tomar valores de 0 hasta infinito, donde 1 es la ausencia de diferencias en la probabilidad. El artículo considera que 1.37 es matemáticamente significativo; lo que dice que por cada 5 puntos de mejora por placebo, hay 1.85 puntos de diferencia respecto al fármaco $\left(\begin{matrix} m_{gp} = 5, \\ m_{gf} = 6.85 \end{matrix} \mid \frac{6.85}{5} = 1.37 \right)$.



Respecto a los resultados, los autores marcan que de los 522 ensayos, 46 (8.81%) presentan un alto riesgo de sesgo, 380 (72.79%) riesgo moderado y solo 96 (18.39%) presentan riesgo bajo. También, se encontró que 409 de los 522 ensayos fueron financiados por compañías farmacéuticas (78.35%). Los posibles sesgos que se mencionan son: sobre la realización de los análisis de los ensayos directos o en los informes de medicamentos financiados (que eran la mayoría), o en los informes sobre medicamentos nuevos (donde la novedad genera un efecto de percepción de mayor eficacia). Un sesgo en la investigación, parecido a los sesgos señalados por los metaanálisis anteriores, es que se utilizó como criterio de exclusión a los pacientes con depresión psicótica o resistente al tratamiento; lo que obviamente limita los resultados a subgrupos de poblaciones. Los autores afirman que el financiamiento recibido para la investigación no influyó en los resultados del artículo. A pesar de las varias limitaciones del artículo, tanto las mencionadas como las no mencionadas por los mismos autores, estos consideran que su metaanálisis es “la base de evidencia más completa disponible” hasta su fecha de publicación (Cipriani et al., 2018).

De Celis Sierra (2018) aborda el metaanálisis de Cipriani, referenciando a Joanna Moncrieff, psiquiatra profesora de *Psiquiatría crítica y social* en el University College London. Esta psiquiatra se posiciona abiertamente en contra del tratamiento clínico basado en fármacos, cuestionando su efectividad (véase Read & Moncrieff, 2022); respecto al metaanálisis, cuestiona la interpretación de los resultados y teme que este suponga un retroceso en el control de la sobremedicación no justificada. Menciona, también, que los resultados aunque estadísticamente significativos, no lo son clínicamente. Además, cuestiona la metodología del metaanálisis: que sigue la misma tendencia de los estudios tradicionales al comparar pacientes medicados con pacientes que toman placebo, afirmando que:

1. “Las diferencias existentes entre los dos grupos se pueden explicarse por el hecho de que los antidepresivos producen efectos más o menos sutiles (nausea, sequedad de boca, mareo, embotamiento afectivo) que permiten a los participantes adivinar que han sido asignados al grupo de tratamiento, experimentando así efectos placebo amplificadas al saber que están tomando el fármaco” De Celis Sierra (2018, pág. 3).
2. A los ensayos comúnmente se seleccionan personas que ya estaban tomando el medicamento, tal que si son asignados al grupo control, pueden experimentar los síntomas de abstinencia (incluso en los medicamentos no psicotrópicos), que pueden ser interpretados como síntomas de recaída.
3. La limitación temporal de los ensayos es un problema, dado que los tratamientos son más a largo plazo.
4. El uso de los antidepresivos puede empeorar el curso de la depresión, cosa que ningún ensayo estudia.
5. Los efectos secundarios y por abstinencia pueden llegar a ser graves y desproporcionados, considerando la baja eficiencia que tienen, cuestión que no se considera en la afirmación de la eficiencia. Los síntomas presentados son: disfunción sexual, anorgasmia, agitación, agresividad, pensamientos de muerte, aumento en las conductas o intenciones suicidas, anormalidades fetales, latidos irregulares, problemas de vista, etc. Respecto a las conductas suicidas, ya se ha confirmado¹⁰ una relación entre estas con el consumo de los antidepresivos en niños y adolescentes (Hengartner, 2020).

¹⁰ Mediante una revisión de artículos sobre prescripción y tendencias suicidas, Hengartner afirma que la medicación de psicofármacos a menores es potencialmente peligrosa y, cuando menos, controvertida. El aumento de la medicación a estos grupos no se justifica, dado que falta evidencia convincente de que los beneficios superan a los potenciales riesgos en el aumento de la tendencia suicida. Existe la necesidad de tratamientos más seguros y efectivos, que contrarresten la sobremedicación de fármacos; se piensa en tratamientos tanto farmacológicos mejor respaldados, como en psicológicos.



Moncrieff (2015) realiza una crítica mucho más sustancial y general respecto a los antidepresivos: afirma que la idea de que la depresión **es un desequilibrio** químico y que por eso los antidepresivos funcionan, no está respaldada por evidencia fuerte y es, por lo tanto, una idea engañosa. En opinión de la psiquiatra, son necesarios más datos sobre los efectos coactivos que producen los psicofármacos, con el fin de explorar si el “estado emocional artificialmente alterado es una intervención útil y aceptable para las personas que sufren de depresión” (pág. 303).

De Celis (2018) menciona también que en el grupo *British Medical Journal*, los profesores de medicina y farmacología McCormack y Korownyk, cuestionan los resultados del metaanálisis de Cipriani, ya que no aportan información clínicamente útil para la práctica terapéutica. Aclaran que la información ausente sobre la proporción de pacientes que mejoraron con el placebo, es necesaria para contextualizar el significado de sus odd ratio. De tal forma que sea una odd ratio de 1.6 en un grupo con fármaco, esto supondría una mejoría de entre 10 y 12% respecto al grupo con placebo; tal que si diez pacientes con depresión moderada o severa toman algún antidepresivo durante ocho semanas, solo cinco informarían sentirse mejor, pero en cuatro de ellos la mejora no se debería al fármaco (dada la diferencia de 10% entre grupos). Los autores subrayan que esto conlleva a considerar que el 80% de los pacientes que mejoran no lo hacen gracias a los fármacos. Esta hipótesis también es compartida por Kirsch, al analizar el metaanálisis de Walsh et al. (citado en Kirsch, 2015). Partiendo del hecho de tanto placebo como fármaco, han ido aumentando su “efectividad” a lo largo de los años, se puede pensar entonces que el efecto de ambos es aditivo; es decir, los efectos se suman: “la respuesta a los antidepresivos comprende el efecto del fármaco y la respuesta al placebo, de manera que cuando aumenta el efecto del placebo, lo mismo ocurre con la respuesta al fármaco” (pág. 301). Lo cual, señala también Geddes y el mismo Cipriani del metaanálisis (Geddes y Cipriani, 2015), exige una modificación en la metodología de los estudios de los psicofármacos al compararlos con el placebo; es necesario abandonar el control con placebo para los estudios en fase III, y establecer criterios más ambiciosos para el avance en la investigación.

De Celis (2018, página 4) finaliza y señala que los antidepresivos pueden ser eficaces en algunos casos de depresión grave, pero para brindar una mejor ayuda terapéutica, estos se deben considerar siempre junto a su precaución pertinente, a manera de tomar mejores decisiones en función de la sintomatología y los efectos específicos del fármaco. Hace falta más información acerca de su eficacia a largo plazo, sobre los síntomas secundarios y sus efectos adversos, sobre la dependencia y los síntomas de abstinencia, sobre la posible incidencia negativa y sobre el equilibrio riesgos-veneficios de los tratamientos con psicofármacos; en resumen, señala De Cells, se necesita más conocimiento crítico y menos marketing.

En conclusión, en función de lo expuesto hasta ahora, sin embargo, ninguna posición por más radical que sea puede llegar a realizar las siguientes conclusiones, pues no existen elementos racionales para ello:

1. En función de las limitaciones y valores comprometidos, la psiquiatría no debería de trabajar psicoterapia.
2. Los diagnósticos médicos basados en las pruebas comprometidas son incorrectos.
3. Es escasa o no existe eficacia en el tratamiento farmacológico.
4. Las investigaciones psiquiátricas y farmacológicas, al ser vulnerables, carecen de toda cientificidad.
5. La terapia psiquiátrica no funciona.
6. Todo el corpus teórico y metodológico de la psiquiatría se ha vuelto altamente falsable, dada la cantidad de inconsistencias encontradas.



Empero, en conclusión, analizando y racionalizando los alcances y limitaciones lógicas y argumentativas de los problemas encontrados, sí se pueden realizar las siguientes aseveraciones:

1. El “uso de la ciencia” psiquiátrica por parte de la sociedad se ha corrompido, al permitir abundantes vejaciones por parte del personal clínico, con nula respuesta por parte de la comunidad académica.
2. Se ha comprometido el valor de diagnóstico debido a su alta falsabilidad.
3. Se ha comprometido la credibilidad acerca de la eficiencia de los tratamientos farmacológicos a partir de haberse vulnerado la credibilidad misma de las investigaciones psiquiátricas.
4. Y, en consecuencia, se ha enajenado la terapia en sí misma, debido a la cantidad de falacias o posibles falacias que han guiado a los terapeutas, fundamentadas en investigaciones y/o personalidades comprometidas.

Así, se ha completado un primer frente de cuestionamiento respecto al trabajo clínico de la psiquiatría. Por lo tanto, **queda demostrado** el propósito del capítulo: se ha evidenciado lo limitado, comprometido y falaz del trabajo psiquiátrico, pues ha quedado claro el grado de vulnerabilidad y decadencia de su práctica clínica y de su uso social como ciencia.

En lo que sigue, en el análisis teórico del desarrollo de este trabajo, se establecerá el frente principal de cuestionamiento: alternativas a la ontología, la nosología y la epistemología común en psiquiatría y psicología clínica. Sin embargo, antes de ello, se pensará sobre la violencia.



Capítulo N². Violencia histórica y sociedad (cTP_p)

Es importante aclarar que en esta sección se pensará en la violencia como un fenómeno empírico diverso, un objeto psicosocial con manifestaciones e *interpretaciones* multifacéticas en sociedad; mientras que en los capítulos teóricos subsecuentes, se pensará como un *objeto abstracto*, como concepto teórico. El objetivo de este capítulo introductorio es **demostrar** el carácter *relativo* de la violencia a través del tiempo y cómo nuestro entendimiento moderno es una mera aproximación semántica a aspectos limitados de la naturaleza. Se hipotetiza que a pesar del grado de relatividad, existe un conjunto de nociones tales que funjan como pilares estructurales y universales de la *violencia*.

La **primera parte de la demostración** exige la consideración de las *nociones intuitivas*¹¹ del término a lo largo de la historia y en las principales culturas, pero enfatizando brevemente en las traducciones grecolatinas y la náhuatl.

En latín clásico (Gómez de Silva, 1998), violencia se traduce como *violentia*, con sufijo *-ia*, que implica condición, estado, calidad o cualidad de violento. Violento, del latín *violentus*, de composición *vis* (fuerza o vigor; *-vis*, del indoeuropeo *wi-* de *wei-*, que significa fuerza vital; posiblemente de la misma familia que *wiros*, hombre; relacionada con las palabras virtud y violar) y *-olentus* (en abundancia; también relacionado a *-ulento*). Entonces, violencia se refiere a la cualidad de aquel que usa fuerza en extremo, en abundancia; aquel que usa inmoderadamente la fuerza; brutal; cruel.

En náhuatl no existe una traducción tal cual del término violencia (Montero Baeza, 2016), pero conductas equiparables se pueden traducir como: *mojmoleui*, destrúyelo o destruir; *teui* o *yekmagas*, golpear; o *mikti*, matar. Sin embargo, como se puede notar, hay cierta diferencia semántica. Poniéndose en contexto, un término que puede actuar como equivalente a lo buscado, es *teoatl tlachinolatl*, *Atlachinolli* o *atl-tlachinolli*. Grosso modo, es un término compuesto por *Atl* que significa el agua; y *Tlachinolli*, que significa quemar los campos o montes. Tal que se puede traducir como “el agua, el incendio” o “los campos incendiados”. Se trata de un signo pictórico¹² “agua-incendio”; que tiene empleos marciales como metáfora de la guerra o la batalla. El INAH (Wright Carr, 2012), al respecto, agrega:

El signo pictórico “agua-incendio”, en el último periodo de la época Prehispánica, formaba parte de un complejo iconográfico asociado con la guerra en su aspecto sagrado, como actividad esencial para asegurar el equilibrio cósmico alimentando al Sol con sangre y corazones humanos. Se encuentra como atributo bélico en la indumentaria de varias deidades en los manuscritos pictóricos, probablemente para enfatizar su terrible capacidad destructiva. En ocasiones los dioses compartían el poder para aniquilar con los señores mortales. En los documentos pictóricos del género cartográfico-histórico este signo sirve para marcar los campos de batalla. Incluso aparece en la heráldica novohispana, al lado de otros signos de la tradición pictórica centro-mexicana. [...] En la lengua náhuatl este signo se expresaba con el difrasismo verbal *teoatl tlachinolli*, “el agua divina, los campos incendiados”, o su variante *atl tlachinolli*, “el agua, los campos incendiados”. La explicación de esta frase metafórica que registra Sahagún indica que el sentido metafórico es el de un doble desastre, comparable con una inundación y un incendio, con su secuela de muerte y sufrimiento, y que esta frase se empleaba para hablar de las guerras y de las

¹¹ En matemáticas, un concepto intuitivo se refiere a la comprensión y percepción de un término o idea matemática de manera natural y sin necesidad de una explicación formal. La concepción intuitiva de un término es aquella que se adquiere a través de la experiencia y la observación, y que se basa en la capacidad de razonamiento y abstracción del individuo. Utilizaremos este principio diciendo *concepciones* o *nociones intuitivas*.

¹² Se le llama signo pictórico o pictograma a un signo visual icónico, es decir, que representa figurativamente un objeto real, y a través de este, un significado.



epidemias. El estudio de las fuentes alfabéticas en otros idiomas, particularmente el otomí y el mixteco, revela la naturaleza translingüística de este tropo. Visto así, es probable que el signo pictórico “agua-incendio” pudiera ser “leído” en varias lenguas indígenas. Se trata de un **difrasismo metafórico translingüístico** que expresa un concepto religioso fundamental en la cultura nativa del centro de México. [se agregó el resalte] (pág. 32 y 33).

Lo anterior es una prueba del amplio carácter complejo del náhuatl. Otras traducciones en náhuatl validas al contexto de la guerra son: *yaoyotl*, traducible a la guerra o a la batalla; *necaliliztli*, como la batalla o la pelea; y *tlayecoliztli*, como el acto de pelear fuertemente en la batalla.

En otomí (Wright Carr, 2012), análogo a los términos del náhuatl, tenemos a *anjädehe*, el agua divina, y a *antehmabagi*, la guerra quebradora o el agua de guerra. Ambos utilizados igualmente como metáforas, al ser también signos pictóricos. Asimismo, relacionados al contexto de la guerra, se tienen los términos:

- a. *Mabagi*, traducible a “la guerra” o “la batalla”.
- b. *Nejamabagi* y *Nexombagi* como “la guerra”, “la batalla” y “la pelea”.
- c. *Nenk’at’i*, como “la guerra”.
- d. *Neote*, como “la guerra”, “la batalla” y “la pelea”.
- e. *Nebate*, como “la guerra” o “la pelea”.

Del griego antiguo (Pokorny, 1959), violencia es βία [vía] o βίη [bíē]. Según la “Indogermanisches etymologisches Wörterbuch” podría originarse del protoindoeuropeo *g^whei*, que significa: golpear o herir; fuerza abrumadora; poder; vencer. Otra teoría dice que puede derivar de la raíz indoeuropea **g^weiā-*, que significa vivir, estar vivo, tener fuerza vital; se cree que la palabra evolucionó a partir de la forma protoindoeuropea **g^weiā-ti-*, que significa vida o vitalidad, y que posteriormente adquirió el significado más específico de fuerza o poder. Empero, otras teorías más firmes mencionan que βία se ha relacionado con la raíz indoeuropea *ud-*, **bheuH-* o **bh₂gh-to-*; sobre estas últimas, significan golpear, golpear con fuerza, fuerza, reforzar, confort, fortificar; lo que podría explicar su connotación de "violencia" o "fuerza agresiva". Sobre *ud-*, esta se asocia al termino compuesto *hubris*, que se puede traducir como violencia, ultraje, insolencia; este término se compone por *hu-* y *bris-*, que posiblemente significa pesado o violencia; relacionado directamente también con la raíz *g^werā-*, lo que reafirma su origen (véase The American Heritage Dictionary of the English Language, s.f.).

En el antiguo Egipto¹³, la palabra *šst*, *wsr*, *nht*, *shm*, *st* o *sheset* era utilizada en circunstancias a las que ahora se les puede entender como violencia. En "The Ancient Egyptian Language" de James Allen, se menciona que la palabra *sheset* se utilizaba en textos jurídicos para describir la violencia física y el daño infligido a las personas y la propiedad. En cambio, en el "Dictionnaire Égyptien en Écriture Hiéroglyphique" de Jean-François Champollion, uno de los primeros en descifrar los jeroglíficos egipcios, se menciona a *sheset* como un verbo que significa hacer daño o perjudicar, y se utilizaba en textos relacionados con la justicia y la protección de la ley. En el libro “Diccionario Jeroglíficos Egipcios”, de Sánchez Rodríguez (2000), se utiliza el jeroglífico  para hacer referencia al acto de “hacer violencia”. El símbolo del hombre sujetando algo, es asociado al acto de golpear o azotar.

¹³ Los libros de Allen y Jean-François no se encuentran disponibles en su versión electrónica. Pero son ampliamente reconocidos en el mundo de la egiptología. Se utilizó la herramienta de openAI (versión del 23 de marzo) (2023) para conocer los antecedentes lingüísticos. Para afianzar la veracidad y evitar errores se cuestionó particularmente cada concepto con el fin de identificar posibles equivocaciones; las cuales se descartaron. Sin embargo, al ser un lenguaje tan abismalmente distinto en forma y tiempo, la traducción lingüística es una mera aproximación.



En el persa moderno, violencia se puede traducir como **خشونت** [jeshvat] o **شدت** [shiddat]; mientras que en el persa antiguo, se puede traducir como **زَهْمَت** [zahmat] y, también, como *shiddat*. Del antiguo, **زَهْمَت** [zahmat] deriva de la raíz **زَهْم** [zahm], que significa esfuerzo o fatiga. En persa antiguo, **زَهْمَت** se refería a la fuerza o el esfuerzo que se necesitaba para llevar a cabo una tarea difícil o para resistir una amenaza; con el tiempo, la palabra adquirió un significado más amplio y comenzó a utilizarse para referirse la opresión y extorción; pero su uso es bastante más amplio y alejado de lo que podamos entender por violencia.¹⁴ Por otro lado, **شدت** [shiddat] deriva de la raíz **شَد** [shad], que significa apretado o duro. El término se refería a situaciones de peligro o amenaza en las que era necesario mantener una actitud de firmeza y determinación. Con el tiempo, la palabra se empezó a utilizar también para referirse a situaciones violentas o agresivas. Por otro lado, **خشونت** [jeshvat], al ser del persa moderno, se puede confirmar ser una traducción fiable; este término se deriva de la raíz **خَشَن** [jashn], que significa duro o áspero. Esta raíz se utiliza en varias palabras en persa para denotar la idea de algo que es duro, áspero o difícil de manejar. En el caso de la palabra **خشونت** [jeshvat], esta raíz se utiliza para describir algo que es duro o cruel en términos de su impacto en las personas o la sociedad. Por lo tanto, la palabra **خشونت** [jeshvat] se refiere a una forma extrema de comportamiento duro y cruel, como la violencia, la brutalidad, el conflicto (véase *قاموس المعاني العربية*, s.f.).

En hebreo (véase *מורפיקסקול - לימוד אנגלית*, s.f.), violencia se puede traducir como **חַמָּס** [khams] o **אלימות** [alimut]. La primera, **חַמָּס** [khams], también puede significar crueldad; tiene una raíz semítica, que se remonta a diversas lenguas del Oriente Medio, como el árabe, el arameo y el acadio. En el arameo, la raíz *kh-m-s* se utiliza para describir actos de opresión y violencia, así como para referirse a la injusticia y la crueldad. En el arameo bíblico, la palabra *khams* se utiliza para describir la violencia en el contexto de las relaciones sociales y se asocia con la injusticia y la opresión. Por otro lado, **אלימות** [alimut] deriva de **אלים** [elim], que significa poder o fuerza: en el hebreo bíblico, **אלים** [eylim] se utiliza para describir a los guerreros y los valientes que tienen fuerza y poder. En el hebreo moderno, la palabra **אלימות** se utiliza para describir la violencia, la agresión y la brutalidad. El término es una construcción nominal que se forma a partir del sustantivo **אלים** que significa "poderosos" o "fuertes", y del sufijo **ות** que indica la condición o el estado de algo. Así, **אלימות** puede traducirse como la condición de ser poderoso o fuerte de una manera agresiva o brutal.

En la antigua Fenicia¹⁵, se puede pensar que violencia podría haberse escrito como **חַמָּסָא**, [ḥamās o ḥamāsā] dado que comparte relaciones o asociaciones con el hebreo y el arameo. Empero, se puede traducir el término principalmente como *medida*. Aparece en textos antiguos de otras lenguas semíticas, como el acadio, el hebreo y el arameo, y se ha sugerido que su raíz etimológica podría estar relacionada con la palabra **חַמָּס**, [ḥāmas o khama], que en hebreo significa oprimir o directamente violencia.¹⁶ En la

¹⁴ Si bien **زَهْمَت** tiene una raíz asociada a esfuerzo o fatiga; la aseveración de que con el paso del tiempo esta significa violencia, es cuestionable.

¹⁵ La información disponible de los textos de la antigua Fenicia son escasos, por lo que la información respecto a las ideas asociadas a la violencia es cuestionable. Sin embargo, al compartir lazos directos con la cultura hebrea, la raíz **חַמָּסָא** mencionada se puede presumir como verídica.

¹⁶ Es de notarse que el término **חַמָּסָא** comparte simbología con el hebreo **חַמָּס**; por lo que se puede presumir la relación; aunque entre el Yiddish, el hebreo, el acadio y el sumerio, las traducciones son muy variadas incluso con los mismos símbolos.



cultura fenicia, que se desarrolló en la región del Levante (actualmente, Líbano, Siria, Israel y Palestina) entre los siglos XI a.C. y II a.C., la violencia era considerada una herramienta legítima para defender los intereses de la comunidad y mantener el orden social. Sin embargo, también se han encontrado textos antiguos fenicios que condenan la violencia y la injusticia, como inscripciones funerarias que honran a personas que murieron luchando por la justicia y la libertad.

Paralelamente, en Mesopotamia, en acadio¹⁷, una lengua semítica, también existe la raíz    [ka-em-es], *kh-m-s*, aunque se relaciona más con la idea de pecado o transgresión, o en todo caso con reprimir o aplastar. Lo que la puede asociar a contextos de conflicto, la guerra y la conquista –por ejemplo, la palabra                       , *khamashtu*, se refiere a un arma; y, tal cual como en hebreo,                       , *khamas*, se traduce como "violencia" u "opresión"-. Empero, dada la complejidad de la civilización mesopotámica, se pueden encontrar diferentes posibles traducciones, otra de ellas es    [gud], del sumerio, que se refiere a la lucha o el combate; pero también hace referencia a un sitio o lugar; por ejemplo      [gud-dal-la] significaba gran lucha. Sin embargo, dada la relación del acadio y sumerio con el hebreo, se puede considerar a      como el mayor acercamiento a las raíces del término violencia.

En árabe, violencia se traduce como **العنف** [al-‘unf] o **عنف** [eunf]. La diferencia entre conceptos es que **العنف** se refiere a cualesquiera actos de “violencia”, es un término general; mientras que **عنف** se utiliza en la particularidad de los contextos donde se habla de un acto en específico. Ahora, **العنف** se compone de **ال** y **عنف**, donde **ال** [al] es meramente un artículo definido. En cambio, la raíz, **عنف** [eunf], se remonta a la época preislámica de Arabia; donde se utilizaba para referirse a la agresión y opresión a la que eran sometidos las tribus árabes en conflicto. Algunos lingüistas sugieren que podría haberse derivado de **عِنْف** [anifa], que significa ser duro o maltratar. Otra teoría es que podría haberse derivado de la palabra **عَنْف** [anf], que significa fuerza o poder. Con el paso de los años y el establecimiento del islam, el término **عنف** se puede encontrar varias veces en el Corán, aludiendo a la agresión y la tiranía. La información sobre **عنف** también puede verificarse en **قاموس المعاني العربية** (s.f.).

En ruso, violencia se traduce como **насилие** [nasiliye], que proviene del verbo **насилловать** [nasilovat’] que significa oprimir, forzar, subyugar. Que a su vez proviene del término **силовать** [cilovat’] que significa usar la fuerza o coaccionar, junto con el prefijo **на-** [na-] que indica “sobre” o “en”. Tal que el prefijo **на-** en este caso funciona como un prefijo intensivo, lo que hace que la palabra **силовать** adquiera un sentido más fuerte y agresivo. De esta forma, **насилие** se refiere a un uso extremo de la fuerza o la coacción. La palabra aparece en textos antiguos como la Crónica de Néstor, escrita en el siglo XI, en la que se utiliza la palabra para referirse a la violencia y la opresión ejercida por los príncipes y gobernantes. De este modo, podemos notar que el término ha sido utilizado en la cultura rusa desde los orígenes de la Rus de Kiev. En el siglo XIX, el término mantuvo su connotación y se empleó como una forma de describir la opresión y la violencia que experimentaban los campesinos y los trabajadores en Rusia. Finalmente, en el ruso moderno la palabra se utiliza para describir todo tipo de violencia, desde la física

¹⁷ Del mismo modo, es de notar que la información sobre traducciones del mesopotámico acadio al español es un tema complicado; dado que se conocen los símbolos en contexto, más no por semántica. Entonces, es posible que haya otros significados o matices que no se hayan mencionado. La información se verificó y cuestionó por medio de GPT.



y sexual, hasta la violencia psicológica y económica. Es de notar, que en la cultura rusa, la palabra *насилие* lleva una carga emocional muy fuerte y negativa, ya que ha sido asociada históricamente con la represión y la opresión ejercidas por el Estado, desde la Rusia moderna hasta la Rus de Kiev. Para consultar sobre el uso social del término, se puede consultar Saunders y Strukov (2010); para la etimología, a *Этимологические онлайн-словари русского языка* (s.f.).

En la india, violencia se traduce como *हिंसा* [hinsā], que además de las connotaciones del español asociadas al termino violencia, este también describe actos de destrucción o violencia hacia los animales y la naturaleza. El término, o símbolo, *हिंसा* tiene dos asociaciones fonéticas: *hinsā* según el hindi moderno, y *himsa* según el sanscrito antiguo. Este último es la raíz del término moderno. Donde, a su vez, la raíz en sanscrito de *हिंसा* es *हन्* [han] y *सा* [sa]; donde el primero significa herir, matar o destruir, mientras que le segundo se agrega a la raíz verbal para formar el sustantivo femenino. El término *हिंसा* ha sido utilizado durante miles de años en la cultura de la India, encontrándolo en las escrituras de los Vedas y los Puranas; donde hace referencia a la violencia en diferentes contextos, incluyendo la guerra, la caza y el sacrificio de animales (véase Learn Sanskrit, s.f.).

En China violencia se traduce como *暴力* [bàolì] (Chinese Etymology, s.f.), de composición *暴* [bào] (brutal; feroz; violento; cruel; temperamental; salvaje; despiadado; lesionar; ruina; arruinar) y *力* [lì] (fuerza; poder; fortaleza; forzar). El uso de *暴* se remonta a la dinastía Shang (1600-1046 a.C.), donde se utilizaba para referirse a las inundaciones y las lluvias torrenciales que asolaban las tierras cultivables. Otro posible origen de la raíz *暴* es: secarse al sol. Con el tiempo, en la dinastía Zhou (1046-256 a.C.), este carácter comenzó a utilizarse en un sentido figurado para referirse a actos brutales o violentos, especialmente por parte de gobernantes tiránicos. Por su parte, *力* es aún más antiguo y se refiere a la fuerza física, la capacidad para realizar una tarea o el poder. Por lo que *暴力* se puede entender como “fuerza brutal” o como la capacidad física y psicológica de realizar actos brutales y crueles. Del mismo modo, en Japón violencia también se puede traducir como *暴力*, pero de pronunciación *bōryoku*.

Debe de tomarse en cuenta que las etimologías, las raíces más profundas o las traducciones en sí mismas son un aproximado a la noción occidental y más moderna de violencia; pues incluso los términos equivalentes en español asociados a estas raíces son una reinterpretación de una interpretación de los lenguajes de origen. Sobre todo, podemos considerar que las traducciones de lenguajes tan antiguos como el acadio o el persa antiguo, son meras aproximaciones en función de lo que se piensa pudieron haber significado las secuencias simbólicas en cuestión.¹⁸ Empero, en idiomas como el náhuatl, el latín, el griego, el chino o incluso el hebreo, al contar con muchos más recursos digitales, se puede pensar que las raíces mencionadas son mucho más verídicas y cercanas a la semántica que se busca.

Ahora, para sintetizar y entender el trasfondo lingüístico, en el anexo 1 se puede ver un resumen de las etimologías y asociaciones mencionadas, según el origen e idioma correspondiente. Pero otra herramienta más poderosa para visualizar las traducciones es mediante grafos (generados mediante Gephi versión 10.1), que resalta la interconexión entre las posibles traducciones y las raíces de los términos; resaltando la evolución de los conceptos con sus respectivos derivados. Pero primero, dada la bastedad de la gráfica general, véase por secciones.

¹⁸ Otro aspecto para considerar es que dada la dificultad de comprender todos los idiomas, se utilizó el traductor universal de GPT para generar los conceptos equivalentes. Por lo tanto, pueden existir imprecisiones o errores de traducción.



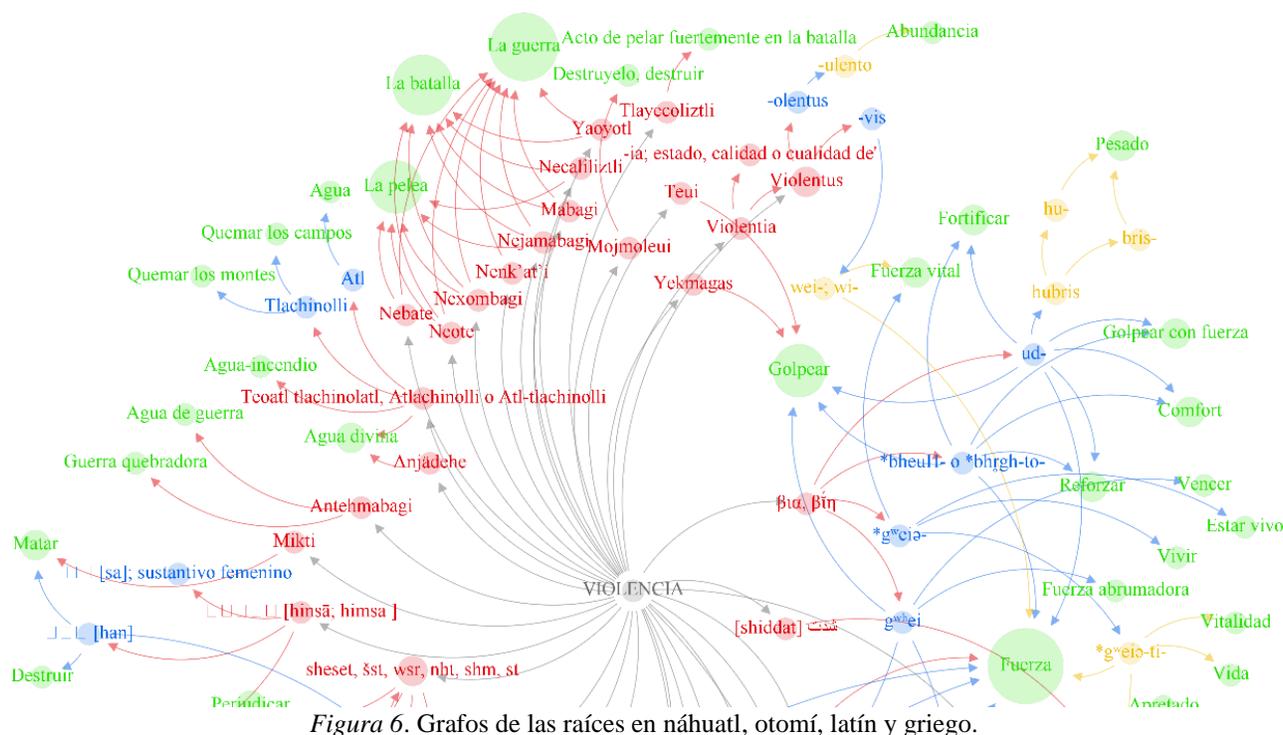


Figura 6. Grafos de las raíces en náhuatl, otomí, latín y griego.

Del grafo, se hará un primer análisis en función de la geografía de las raíces. El proceso de construcción de la gráfica se hará más adelante.

Del náhuatl y el otomí se puede notar que existen varios términos etimológicos relacionados, pero que derivan a una idea central en solo unos pocos términos equivalentes al español: existe un eje rector que concentra el contenido semántico de las traducciones en la idea de combatir, de pelear o luchar en un contexto bélico. Incluso los términos asociados al agua hacen referencia a esta identidad marcial de las antiguas culturas mesoamericanas; donde la guerra era algo más “normalizado”, era parte de la cultura. Es interesante el hecho de que los aztecas consideraran el sacrificio humano como algo sagrado y asociado a la espiritualidad y el deber social; tal que nuestra idea occidental y convencional de violencia choca con esta visión donde su “violencia” tiene una finalidad. Incluso la guerra, esta no se consideraba como un mero acto de destrucción burda y hostil, era interpretable a un acto de purificación mayor: el término agua-incendio revela esta complejidad detrás de la idea de cómo la batalla y la guerra eran asociadas a esta idea más esotérica de quemar-regar; que podríamos entender como destruir para construir. Idea que no es exclusiva de los mesoamericanos, pues se encuentra en la identidad misma de Shiva, la diosa de la destrucción hindú. Sin duda, de entre todas las traducciones de los idiomas consultados, la concepción del **agua-incendio** es la más enriquecedora y demostrativa del amplio rango interpretativo de la violencia.

Si se considera que nociones sobre violencia de las culturas mesoamericanas tienen un carácter inherentemente esotérico, en este espectro, en el otro extremo podemos encontrar al latín. Un idioma con ramificaciones más “pragmáticas”, descriptivas de una idea; pues su idea de *fuerza abundante* demuestra esa simpleza que se reduce casi a lo descriptivo. Empero, que se complejiza cuando se relaciona con el griego, pues ambos comparten orígenes protoindoeuropeos. Cuando se piensa en la raíz *vis* (de *violentus*), se ve que su raíz *wei-* o *wi-* se relacionan muy estrechamente con **g^wei-* y *g^wei*, pues se asocian con la idea de **fuerza vital**, y, por ende, con la idea de la fuerza o la vida misma, como se ve en el grafo (Figura 6). Esto abre la interpretación de la fuerza a un sentido más amplio, llevándola desde la idea de reforzar o fortalecer, hasta la idea de resistir o vivir.



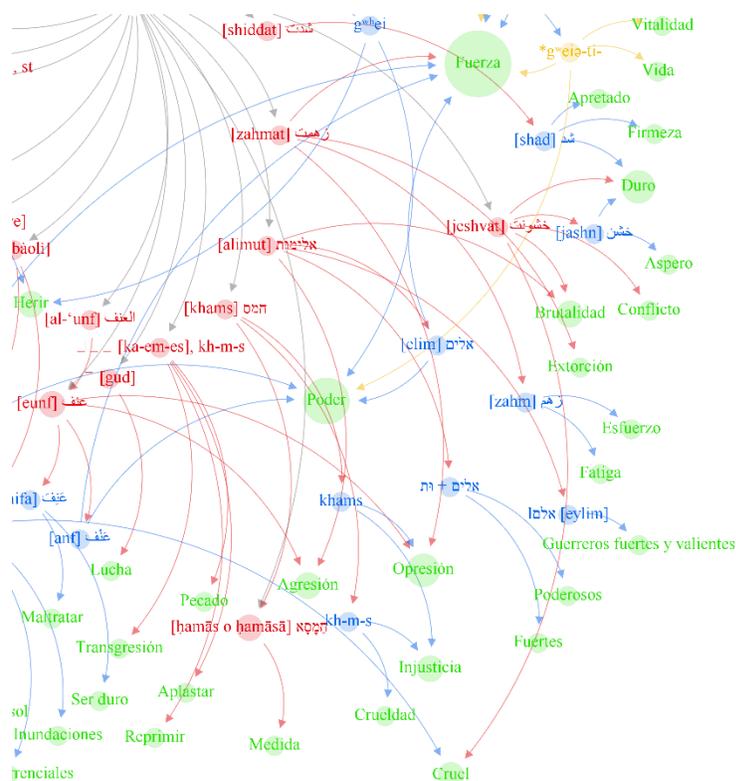


Figura 8. Grafo de las raíces en persa, hebreo, fenicio, árabe, y acadio. Nota: el programa no fue capaz de codificar los caracteres en acadio.

En el persa moderno se puede notar que el sentido general de las equivalencias versa sobre dos líneas, sobre confrontaciones agresivas (conflicto, brutalidad, cruel) y sobre “texturas” o propiedades de objetos que igualmente son usadas como metáforas de cualidades psicológicas; como duro, firme, áspero o apretado. En cambio, el persa antiguo contiene equivalencias relacionadas más con la opresión, tales como esfuerzo o extorción. Entonces, se puede establecer una línea general del persa: la **extorción**; que de alguna manera se relaciona con el resto de los términos, incluso los metafóricos.

El hebreo, por su parte, tiene un sentido general: **poder**. Pues lo podemos asociar con las equivalencias injusticia, opresión, fuerza, brutalidad. Etimológicamente relacionado al hebreo, está el fenicio y el acadio. El fenicio lleva a una sola equivalencia: medida. Mientras que el acadio lleva a un sentido general relacionado a la transgresión; que podemos equiparar a la injusticia o la opresión, pero agregando la idea del pecado presente en las equivalencias del acadio. Empero, tanto el acadio como el fenicio comparten rasgos con la idea el poder; pues ambas se refieren a relaciones sociales conflictivas, problemáticas o agresivas, pero sin necesariamente caer en confrontaciones físicas.

Por su parte el árabe también habla sobre poder, opresión y el ser duro. Entonces, se puede pensar que las equivalencias árabes pueden relacionarse en paralelo con las hebraicas. Geográficamente, no es difícil pensar que las equivalencias e incluso el sentido general del persa y persa antiguo, se relaciona también con la idea del poder; aunque al introducir ideas sobre firmeza, resistencia, duro o áspero, da la impresión de que puede tener un sentido general más asociado a la idea de la fuerza un tanto más alejada del poder, y más cercana a la **firmeza**. Ahora, buscando esta firmeza en el resto de los idiomas del oriente medio, solo la podemos encontrar en el árabe con ser duro. Contextualizando, tiene sentido que el árabe y el persa se relacionen en la idea metafórica de la firmeza y que compartan lenguaje; mientras que el hebreo, el fenicio y el acadio se acerquen más a la idea del poder.



En función de lo encontrado en este primer análisis, se puede visualizar mejor lo anterior con otro grafo más sencillo (Figura 9). Donde las relaciones, las aristas, entre los nodos son una mera relación semántica entre el contenido general de las equivalencias. Tal que podemos notar que la idea del poder es fácil de ligar con las equivalencias relacionadas con los altercados sociales, tipo coaccionar, subyugar, perjudicar, etc. Pues estos términos que vemos en oriente medio y en Rusia comparten el contexto de la violencia a nivel “institucional” (que se evidencia con más claridad en Egipto y Rusia). Interessantemente, la idea de la fuerza vital vemos que es más factible relacionarla solamente con el poder y la figura metafórica de la firmeza árabe y persa.

En cambio, el sentido descriptivo de una psicología de los chinos es solo equiparable a la idea agresiva de destrucción de India. A la vez, podemos relacionar esta idea de destrucción con la figura Agua-incendio de Mesoamérica; pues en ambas megaculturas está presente la idea de la violencia como algo “necesario” para la construcción de la sociedad y el espíritu.

En conclusión, este primer análisis nos deja ver una identidad particular por cultura o zona geográfica, que ha determinado la evolución del significado del término violencia.

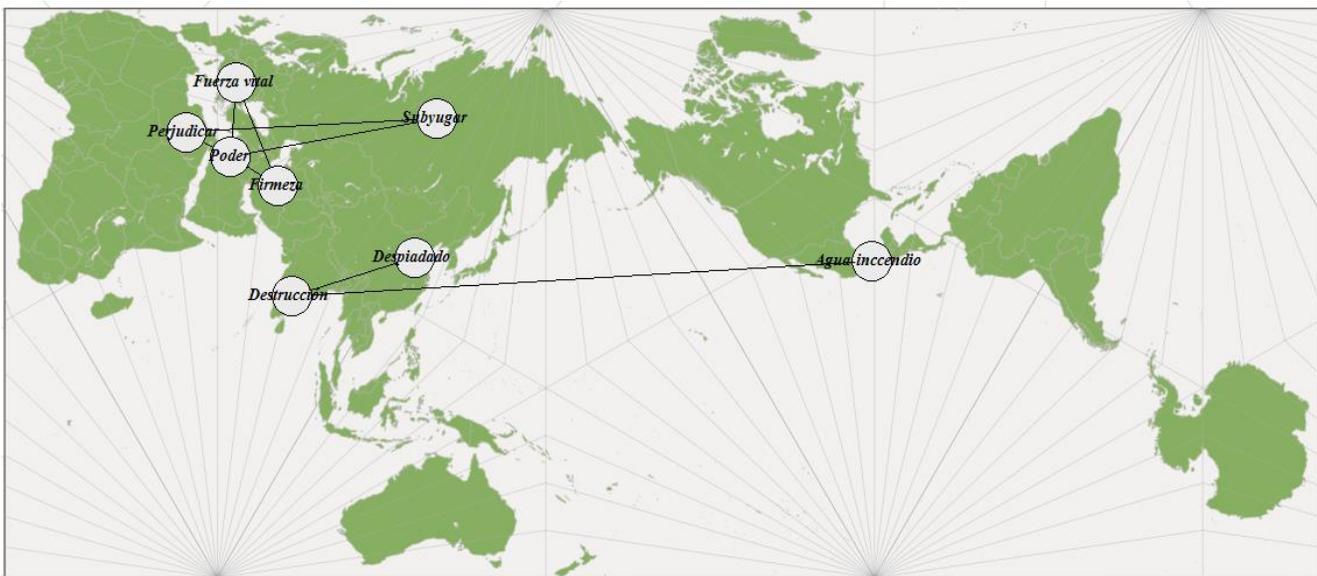


Figura 9. Sentido principal de las equivalencias agrupadas por zona. Nota: grafo generado por el software Grafos, versión 1.3.5.

Ahora, en la búsqueda de una *identidad* más general del término, se hará un segundo análisis, pero ahora en función de todas las equivalencias en conjunto. Para esto, retómese el grafo principal, que se puede apreciar a plenitud en las figuras 10 y 11.

El grafo se construyó en función de las relaciones resumidas en el Anexo 1. En las gráficas se puede notar que los nodos varían en tamaño y color. Cuya distribución por la gráfica fue arbitraria en función del lenguaje al que pertenecen. La grafica se define como un grafo dirigido y se compone por un total de 199 aristas y 144 nodos (elementos del grafo), que exceptuando al 144, Violencia, se dividen en 4 categorías que determinan el color. La categoría cero se representa en verde y son las traducciones al español de las raíces (los términos que se han estado llamando *equivalencias*). La categoría 1 se pinta en rojo y representa las traducciones inmediatas a los idiomas en cuestión; por ejemplo, *violentia* o *nasiliye*. La categoría 2 es azul y representa a las raíces de las traducciones; como *nasilovat'* o *-vis*. Y la categoría 3 que se muestra en amarillo representa a las raíces primigenias, o sea a las raíces de las raíces; como



cilovat' o *wei-*. Lo anterior equivale a que hay 77 nodos que son asociaciones en español (verdes); 34 traducciones (rojos); 23 raíces inmediatas (azules); y 8 raíces primigenias (amarillas).

Respecto al tamaño de los nodos, este lo delimitó Gephi en función del peso del nodo. Donde el peso es el número de aristas que inciden en el nodo; es decir el número de flechas que “recibe”. De manera que los nodos verdes, al ser el último bastión o nivel del grafo, es la categoría que “más recibe”. Para entenderlo, véase al nodo Fuerza y al nodo Poder; con peso de 8 y 5 respectivamente. En la tabla 1 se pueden ver todos los nodos con su respectivo peso y categoría.

Tabla 1

Lista de nodos con su peso y categoría.

ID	Label	Peso	Categoría	ID	Label	Peso	Categoría	ID	Label	Peso	Categoría
1	Abundancia	1	0	49	Lluvias torrenciales	1	0	97	[jeshvat] خشونت	1	1
2	Acto de pelar fuertemente en la batalla	1	0	50	Lucha	1	0	98	[shiddat] شدت	1	1
3	Agresión	2	0	51	Maltratar	1	0	99	[zahmat] زهمت	1	1
4	Agua	1	0	52	Matar	2	0	100	[khams] חמס	1	1
5	Agua de guerra	1	0	53	Medida	1	0	101	[alimut] אלימות	1	1
6	Agua divina	2	0	54	Opresión	3	0	102	 [ka-em-es], <i>kh-m-s</i>	1	1
7	Agua-incendio	1	0	55	Oprimir	1	0	103	 [gud]	1	1
8	Aplastar	1	0	56	Pecado	1	0	104	[al-'unf] العنف	1	1
9	Apretado	1	0	57	Perjudicar	2	0	105	насилье [nasiliye]	1	1
10	Arruinar	1	0	58	Pesado	2	0	106	हिंसा [hinsā; himsa]	1	1
11	Aspero	1	0	59	Poder	5	0	107	暴力 [bào lì]	1	1
12	Brutal	1	0	60	Poderosos	1	0	108	<i>Violentus</i>	2	1
13	Brutalidad	2	0	61	Quemar los campos	1	0	109	<i>-ia</i> ; estado, calidad o cualidad de'	1	1
14	Coaccionar	1	0	62	Quemar los montes	1	0	110		2	1
15	Comfort	2	0	63	Reforzar	2	0	111	[hamās o hamāsā] אָמָץ	2	1
16	Conflicto	1	0	64	Reprimir	1	0	112	[eunf] عُنْف	2	1
17	Cruel	2	0	65	Ruinar	1	0	113	<i>-vis</i>	1	2
18	Crueldad	1	0	66	Salvaje	1	0	114	<i>-olentus</i>	1	2
19	Daño a las personas y a la propiedad	2	0	67	Secarse al sol	1	0	115	<i>Atl</i>	1	2
20	Despiadado	1	0	68	Ser duro	1	0	116	<i>Tlachinolli</i>	1	2
21	Destrucción hacia los animales y la naturaleza	1	0	69	Subyugar	1	0	117	<i>g^wei</i>	1	2
22	Destruir	1	0	70	Temperamental	1	0	118	<i>*g^weia-</i>	1	2
23	Destruyelo, destruir	1	0	71	Transgresión	1	0	119	<i>*bheuH-</i> o <i>*bhygh-to-</i>	1	2
24	Duro	3	0	72	Usar la fuerza	1	0	120	<i>ud-</i>	1	2
25	Esfuerzo	1	0	73	Vencer	1	0	121	[jashn] جشن	1	2
26	Estar vivo	1	0	74	Vida	1	0	122	[shad] شد	1	2
27	Extorción	1	0	75	Violencia física	2	0	123	[zahm] زَهْم	1	2
28	Fatiga	1	0	76	Vitalidad	1	0	124	<i>kh-m-s</i>	1	2
29	Feroz	1	0	77	Vivir	1	0	125	<i>khams</i>	1	2
30	Firmeza	1	0	78	<i>Violentia</i>	1	1	126	[elim] אֵלִים	1	2
31	Fortaleza	1	0	79	<i>Mojmoleui</i>	1	1	127	אֵלִים [eylim]	1	2
32	Fortificar	2	0	80	<i>Teui</i>	1	1	128	אֵלִים + תֵּי	1	2
33	Forzar	2	0	81	<i>Yekmagas</i>	1	1	129	[anifa] عُنْف	1	2
34	Fuertes	1	0	82	<i>Mikti</i>	1	1	130	[anf] عُنْف	1	2
35	Fuerza	8	0	83	<i>Yaoyotl</i>	1	1	131	насильвать [nasilovat']	1	2
36	Fuerza abrumadora	1	0	84	<i>Necaliztli</i>	1	1	132	हान [han]	1	2
37	Fuerza vital	2	0	85	<i>Tlayecoliztli</i>	1	1	133	सा [sa]; sustantivo femenino	1	2
38	Golpear	5	0	86	<i>Teoatl tlachinolatl, Atlachinolli</i> o <i>Atl-tlachinolli</i>	1	1	134	暴 [bào]	1	2
39	Golpear con fuerza	2	0	87	<i>Mabagi</i>	1	1	135	力 [lì]	1	2
40	Guerra quebradora	1	0	88	<i>Nejamabagi</i>	1	1	136	<i>wei-</i> ; <i>wi-</i>	1	3
41	Guerreros fuertes y valientes	1	0	89	<i>Nexombagi</i>	1	1	137	<i>-ulento</i>	1	3
42	Herir	2	0	90	<i>Nenk'at'i</i>	1	1	138	<i>*g^weia-ti-</i>	1	3
43	Injusticia	2	0	91	<i>Neote</i>	1	1	139	<i>hubris</i>	1	3
44	Inundaciones	1	0	92	<i>Nebate</i>	1	1	140	<i>hu-</i>	1	3
45	La batalla	6	0	93	<i>Anjādehe</i>	1	1	141	<i>bris-</i>	1	3
46	La guerra	7	0	94	<i>Antelmabagi</i>	1	1	142	силовать [cilovat']	1	3
47	La pelea	5	0	95	<i>βια, βίη</i>	1	1	143	на- [na-]; encima, sobre, en	1	3
48	Lesionar	1	0	96	<i>sheset, šst, wsr, nht, shm, st</i>	2	1	144	VIOLENCIA	1	4

Nota: el ID del nodo es el identificador utilizado por el sistema en la generación del grafo. En el 110 se puede ver al jeroglífico.



sobre este carácter de entendimiento y expresividad compleja de la violencia. Estas etimologías son relevantes porque arrojan información sobre lo que *es* la “violencia”, histórica y culturalmente hablando; lo que inevitablemente es valioso para generar una idea “universal” o general del concepto.

Ahora, ya que se tienen estos términos particulares equivalentes a violencia, se pueden generar grupos de estos en función de su “contenido” o naturaleza. Para esto se crearon arbitrariamente 7 nuevas categorías o grupos de los nodos que representan las equivalencias (los nodos verdes). Que son:

- a. **Aspereza; dureza.** Que se refiere a los términos relacionados a las “texturas” o descripciones físicas de objetos, que se pueden usar para describir el estado de los hombres. Los nodos de esta categoría son 5 de los 77, el 6.4935%:
 - a. 9-Apretado
 - b. 11-Áspero
 - c. 24-Duro
 - d. 58-Pesado
 - e. 68-Ser duro
- b. **Coacción no física.** Se refiere a actos de confrontación entre sujetos pero que no necesariamente involucran luchas físicas, sino a altercados de tipo social. Contiene 13 de 77 nodos, el 16.8831%:
 - a. 10-Arruinar
 - b. 14-Coaccionar
 - c. 16-Conflicto
 - d. 27-Extorción
 - e. 33-Forzar
 - f. 43-Injusticia
 - g. 54-Opresión
 - h. 55-Oprimir
 - i. 57-Perjudicar
 - j. 64-Reprimir
 - k. 65-Ruinar
 - l. 69-Subyugar
 - m. 71-Transgresión
- c. **Fuerza; vida.** Esta categoría contiene los nodos que no conllevan necesariamente a una connotación negativa del uso de la fuerza, en cambio, habla de la fuerza como vitalidad, virilidad o motor de vida. Son 17 de 77, el 22.0779%:
 - a. 1- Abundancia
 - b. 25-Esfuerzo
 - c. 26-Estar vivo
 - d. 30-Firmeza
 - e. 31-Fortaleza
 - f. 32-Fortificar
 - g. 34-Fuertes
 - h. 35-Fuerza
 - i. 36-Fuerza abrumadora
 - j. 37-Fuerza vital
 - k. 59-Poder
 - l. 60-Poderosos
 - m. 63-Reforzar
 - n. 72-Usar la fuerza
 - o. 74-Vida



- p. 76-Vitalidad
- q. 77-Vivir
- d. **Lucha; agresión.** Se refiere a los términos relacionados a nuestra idea de violencia, pero que en gravedad o severidad no implica el acto de destrucción o crueldad. Son 16 de 77, el 20.7792%:
 - a. 2-Acto de pelar fuertemente en la batalla
 - b. 3-Agresión
 - c. 8-Aplastar
 - d. 19-Daño a las personas y a la propiedad
 - e. 38-Golpear
 - f. 39-Golpear con fuerza
 - g. 40-Guerra quebradora
 - h. 41-Guerreros fuertes y valientes
 - i. 42-Herir
 - j. 45-La batalla
 - k. 47-La pelea
 - l. 48-Lesionar
 - m. 50-Lucha
 - n. 51-Maltratar
 - o. 73-Vencer
 - p. 75-Violencia física
- e. **Crueldad; destrucción.** Se refiere a los términos relacionados a nuestra idea de violencia, pero que en gravedad o severidad conllevan a la destrucción o crueldad. Son 11 de 77, el 14.2857%; aunado a la categoría de lucha, agrupan 27 nodos, el 35.0649%:
 - a. 12-Brutal
 - b. 13-Brutalidad
 - c. 17-Cruel
 - d. 18-Crueldad
 - e. 20-Despiadado
 - f. 21-Destrucción hacia los animales y la naturaleza
 - g. 22-Destruir
 - h. 23-Destruyelo, destruir
 - i. 46-La guerra
 - j. 52-Matar
 - k. 66-Salvaje
- f. **Metáfora.** Este grupo conjunta a los términos que ni semántica ni contextualmente pueden estar relacionados con cualesquiera situaciones o entendimientos intuitivos de violencia; pero que dada la posición histórica, representan una figura retórica; o, en el caso de Mesoamérica, que se emplean como metáforas directamente. Son 11 de 77, el 14.2857%:
 - a. 4-Agua
 - b. 5-Agua de guerra
 - c. 6-Agua divina
 - d. 7-Agua-incendio
 - e. 15-Comfort
 - f. 44-Inundaciones
 - g. 49-Lluvias torrenciales
 - h. 53-Medida
 - i. 61-Quemar los campos
 - j. 62-Quemar los montes
 - k. 67-Secarse al sol



- g. **Cognitivo.** Esta última agrupa a aquellos que no pudieron categorizarse en los grupos anteriores, sin embargo, estos términos comparten en que son descripciones de un estado cognitivo de un segundo sujeto y que no implica un acto de violencia en sí mismo. Son 4 de 77, el 5.1948%:
- 28-Fatiga
 - 29-Feroz
 - 56-Pecado
 - 70-Temperamental

Globalmente, de lo anterior se pueden crear las siguientes figuras, que describen el número de nodos por grupo (del total de 77) y el peso total de estos nodos según el grupo (de total 128).

Cuenta de Nodos por grupo

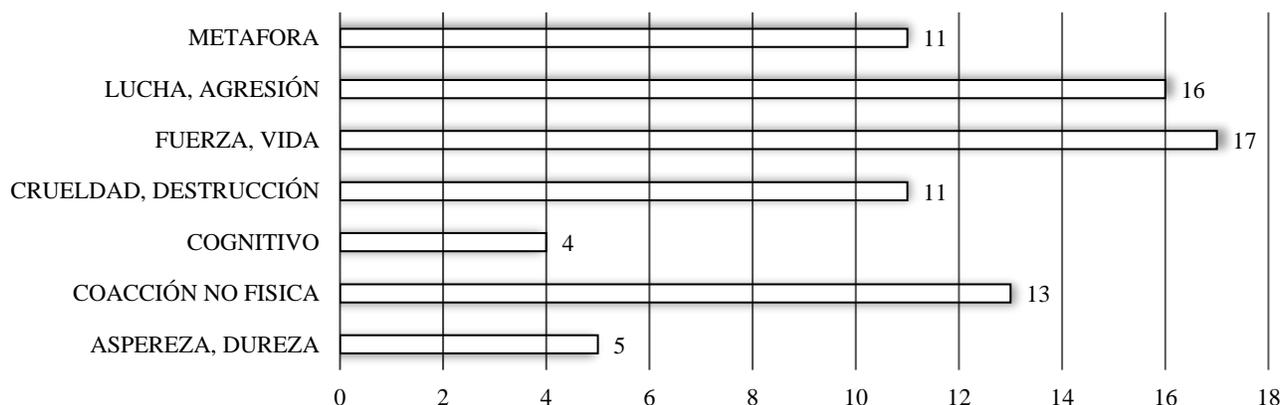


Figura 12. Gráfica del número de nodos por grupo.

Suma de Peso por grupo

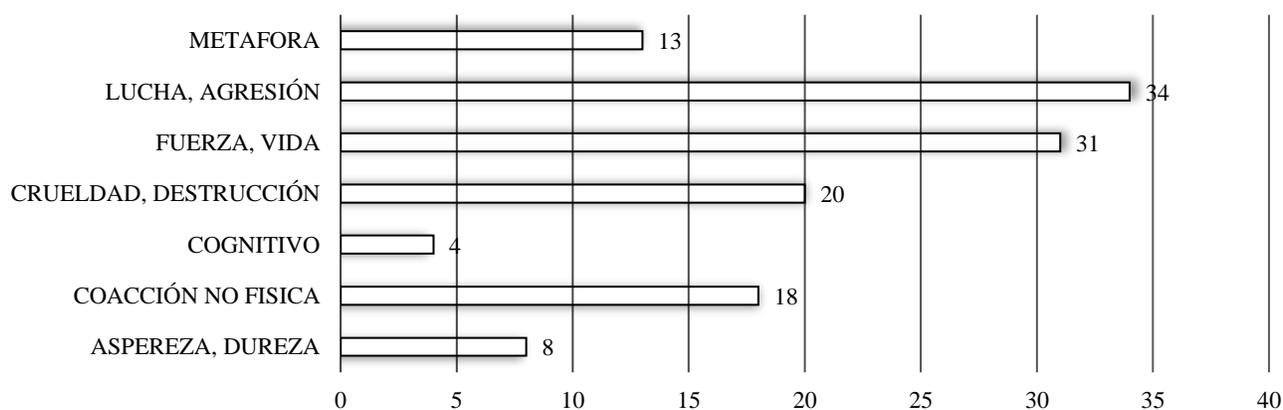


Figura 13. Gráfica del total del peso según cada grupo

Lo que dicen las gráficas es evidente: de los 77 términos equivalentes a violencia, la mayoría se relacionan con la idea de la fuerza o vida (Figura 12). Mientras que en número de asociaciones a estos términos (peso), hay más relación con la idea de luchar o agredir (no destructivamente), seguido por la idea de la fuerza-vida y por la crueldad o destrucción (Figura 13).

Específicamente, a partir de relacionar cada idioma con los grupos creados, se puede construir la tabla:



Tabla 2

Relación de los idioma según el grupo de los términos equivalentes.

Idioma	Grupos según naturaleza de las equivalencias						Cognitivo
	Aspereza; dureza	Coacción no física	Fuerza; vida	Lucha; agresión	Crueldad; destrucción	Metáfora	
Latín	0	0	3	0	0	0	0
Náhuatl	0	0	0	6	3	5	0
Otomí	0	0	0	9	6	2	0
Griego antiguo	2	0	15	7	0	2	0
Egipcio antiguo	0	2	0	4	0	0	0
Persa	5	1	1	0	2	0	0
Persa antiguo	0	2	2	0	0	0	1
Hebreo	0	3	4	2	2	0	0
Fenicio	0	0	0	0	0	1	0
Acadio	0	2	0	2	0	0	1
Árabe	1	1	2	2	0	0	0
Ruso	0	4	1	0	0	0	0
Sanscrito antiguo	0	0	0	1	3	0	0
Chino	0	3	3	1	4	3	2

Nota: donde se puede comprobar que la suma de los pesos por grupo coinciden con la gráfica de la Figura 13.

Misma que se puede describir de la forma:

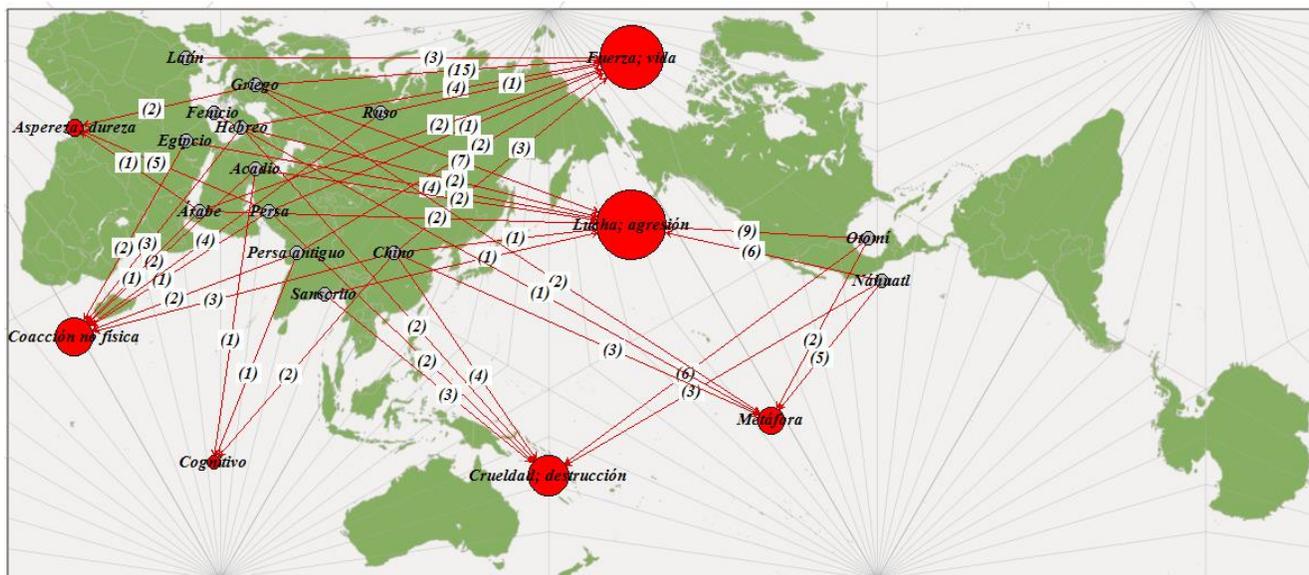


Figura 14. Grupo de equivalencias asociado a cada idioma según su región, con pesos. Nota: el tamaño de los nodos que representan a los grupos se definió según su peso; donde la etiqueta de cada arista representa el peso que el idioma en cuestión “le da” al grupo.

Tanto de la tabla 2 como de la figura 14 se puede sacar el número de grupos con los cuales se relaciona cada idioma. Por ejemplo el latín se relaciona solamente con la idea de la fuerza y vida, con un peso total de 3 repartidos entre sus nodos. En cambio, el náhuatl se relaciona con la lucha (6), la crueldad (3) y la metáfora (5). En resumen, de estas figuras se puede sacar información similar pero más complicada respecto a lo mostrado en el grafo de la figura 9, que mostraba el sentido general de cada región agrupada.



En este segundo análisis en la búsqueda de una *identidad* general, piénsese en las categorías como centro en lugar de en las regiones. Solo 3 de las 7 abarcan las dos regiones continentales: lucha, crueldad y metáfora; justo en ese orden de importancia según el peso. Exceptuando a la metáfora, que son meros recursos lingüísticos, es notable apreciar que precisamente los grupos de lucha y crueldad son aquellos más similares con la noción intuitiva y moderna de violencia. Lo que nos dice que el grafo de la evolución histórica parece tener congruencia etimológica. De manera similar, 3 de los 7 grupos abarcan a todos los idiomas si se combinan: fuerza, agresión, metáfora. Si se elimina el fenicio (con solo un nodo y con basta relación con el hebreo), se podría decir entonces que bastaría con 2 grupos: fuerza y agresión.

Entonces, se puede afirmar que el grupo más importante en la identidad del término es *Lucha; agresión*. Seguido por *Fuerza; vida* y *Crueldad; destrucción*. Empero, aunque sean las categorías más importantes en la *identidad* del término, es necesario conservar lo relativo al resto de ideas asociadas: coaccionar, subyugar, extorsionar, injusticia, opresión, aspereza, dureza y temperamental. Finalmente, se pueden realizar las siguientes conclusiones principales respecto a la búsqueda de la identidad general:

1. La violencia se rige sobre tres pilares: **agresión, fuerza y destrucción**.
2. Toda violencia implica agresión y fuerza; donde fuerza adquiere un sentido general sobre el uso del **poder** físico o *político* (en un sentido amplio de la palabra); y donde agredir implica *herir*.
3. Todo acto de destrucción entre individuos o sociedades es violencia, pero no toda violencia implica destrucción.
4. La violencia no se limita a relaciones entre sujetos y abarca las relaciones estado-individuo.
5. La violencia puede presentarse en situaciones donde no existe un enfrentamiento físico; pero en dichos casos, existen consecuencias físicas plausibles o potenciales inherentes a la confrontación.
6. La violencia no es algo destructivo por sí mismo ni tiene fines meramente agresivos; en cambio, la fuerza de esta se puede emplear para el desarrollo de la propia virilidad y, por ende, de la *fuerza* en sí misma sobre sí mismo.
7. La *violencia* es algo inherente a la naturaleza psicológica del hombre e independiente de las conductas agresivas particulares de lucha o confrontamientos y se puede manifestar en diversas conductas, emociones o reacciones.
8. La violencia es inherente al desarrollo esotérico de las culturas y las civilizaciones fuertes. *La violencia construye*.
9. La violencia se puede presentar en las organizaciones sociales o las instituciones, en forma de coacción, manipulación o sometimiento.
10. La violencia ha estado presente en las culturas como un objeto difícil de comprender, irreducible a altercados físicos específicos; asociada a propiedades psicológicas o físicas diversas, análogas a las conductas que se deseaba describir. *La violencia es multifacética*.

En conclusión, las anteriores aseveraciones representan la identidad misma del concepto violencia. Sin embargo, esta identidad no es equiparable a hablar de significado; sino que se trata del proceso evolutivo del sentido del término¹⁹. Es decir, se trata de la significación histórica del concepto en múltiples regiones, que puede ayudar a concretizar un significado formal y, sobre todo, uno científico respecto a la violencia y sus derivados.

¹⁹ Considérese que el sentido se refiere a la idea o concepto que se desea transmitir con un signo; es la interpretación que se hace de un mensaje, es subjetivo y depende del contexto, la experiencia y la percepción del receptor. El significado es la relación entre un signo y la realidad que representa, es objetivo y se puede encontrar en los diccionarios o en los acuerdos culturales. La significación es el proceso de atribuir significado a un signo. La diferencia entre sentido y significado es que el sentido se refiere a la interpretación que se hace de un mensaje, es decir, cómo se entiende o se comprende lo que se quiere transmitir. Por otro lado, el significado se refiere a la relación entre un signo y la realidad que representa.



Ahora, la **segunda parte** de la demostración probará que la definición moderna de violencia, que se podría entender también como un “sentido colectivo” moderno, presenta inconsistencias sobre la bastedad encontrada del sentido general y, por lo tanto, es insuficiente. Para esto primero véase el significado moderno.

Un pequeño problema que surge es la polisemia léxica emanada del término violencia. Donde se pueden encontrar diferentes “interpretaciones” formales que se han establecido como significados, incluso en la literatura científica que aborda el tema. Sin embargo, si sabemos que un significado es un “acuerdo”, por lo que el significado más “formal” será aquel que más personas o grupos compartan. Entonces, se puede escoger sin problemas a la definición manejada por la ONU.

Un segundo problema surge cuando se encuentran diferentes “definiciones” del término dentro de la organización. La primera es de la OPS (s.f.) y otra de la OMS (2002); que definen violencia como:

1. El uso intencional de la fuerza física o el poder real o como amenaza contra uno mismo, una persona, grupo o comunidad que tiene como resultado la probabilidad de daño psicológico, lesiones, la muerte, privación o mal desarrollo.
2. El uso deliberado de la fuerza física o el poder ya sea en grado de amenaza o efectivo, contra uno mismo, otra persona o un grupo o comunidad, que cause o tenga muchas probabilidades de causar lesiones, muerte, daños psicológicos, trastornos del desarrollo o privaciones.

Las definiciones son muy similares, aunque distan en el léxico empleado. Se puede ver que a pesar de lo específico que se intenta ser, las definiciones parecen algo simples. Evidentemente, no son definiciones teóricas o científicas, sino institucionales con fines legales e institucionales precisamente. Piénsese fácilmente en tres casos:

1. Sea el caso de un sujeto X que conscientemente decide terminar con su vida.
2. Sea un sujeto X que se enfrenta a una situación de riesgo por un enfrentamiento con un cúmulo de personas armadas con armas blancas. Lo que le genera altos niveles de miedo y ansiedad, ante lo cual “intencionalmente” (conscientemente) provoca acciones que generan una alta “probabilidad” de daño psicológico a un conjunto de personas; entre ellos menores, quienes se encuentran expuestos a dicho evento. Donde, además, el sujeto X es consciente de la presencia de los menores pero que en virtud de salvaguardar su integridad comete conductas *agresivas* o destructivas en contra de, por ejemplo, las madres de los menores.
3. Sea una mujer X que se enfrenta a una circunstancia de **posible** acoso o violencia al caminar en la calle. Donde, pasados unos minutos, esta comete conductas tales que dañan la integridad patrimonial y/o física de un sujeto creyendo realizar un acto de “legítima defensa”; pero resulta en una malinterpretación, tal que la conducta reactiva de agresión de la mujer X fue cometida “inconscientemente” fuera de contexto.

Es obvio el error de la semántica de la OMS: se pueden elaborar muchos más contra-ejemplos que demuestren, fácilmente, que la definición de la OMS es deficiente y ambigua, incluso para contextos sociales e institucionales. Tanto la OPS como la OMS son consideradas como máximos referentes cuando se habla de parcialidad; uno consideraría que al ser una organización internacional que dicta las *normas* del mundo, es un pilar de *verdad*, precisión y credibilidad. Partiendo de esto y considerando los fines facticos, específicos y drásticos en la vida de las personas que tienen las leyes y las decisiones tomadas por las autoridades, basadas en este tipo de definiciones, es que estas habrían de ser mucho más concretas y específicas a manera de poder construir, a partir de sí, otras definiciones paralelas autoexcluyentes. Pensando en la lógica básica (en un primer momento), algo *es o no es*, entonces una definición tendría que ser suficiente para delimitar los límites de la existencia del objeto. Sin embargo, este no es el caso:



1. La definición abarca dentro de sí el suicidio como un acto de violencia, cosa que podría no ser problemática, pero que no es ni legal ni psicológicamente útil meter en la misma categoría léxica a un asesinato y un suicidio; que se pueden interpretar, teorizar o analizar de formas muy diferentes una de la otra.
2. Un daño colateral de seres más vulnerables puede ser fácilmente enjuiciado como un caso de violencia, incluso en un caso de legítima defensa propia.
3. Todo acto de defensa propia es violencia por no incluir elementos de exclusión en la definición.
4. Un daño físico, por más grave y destructivo que sea, puede no considerarse violencia si se alegase inconsciencia o la “no intencionalidad”.
5. No existe una definición paralela de “intención” o “deliberado”.
6. “Poder real” dice absolutamente nada.

De lo anterior se puede afirmar que la definición tiene limitaciones por sí misma y es, entonces, insuficiente.

Ahora, conjugándola con el sentido general de la primera parte, los 10 puntos de la identidad, se puede notar que las definiciones distan en un aspecto central: **la violencia es conducta y es negativa** (*conducta* en un sentido fáctico, que incluye la “violencia psicológica” o la “violencia de género”; edificadas mediante conductas, como verbalizaciones, chantajes, opresiones políticas, etc.). El sentido de las definiciones modernas llevan a la idea que la violencia debe ser erradicada o combatida, porque es una manifestación conductual de un uso indebido de la *fuerza* sobre otro ser (víctima). Este entendimiento conductual deja de lado la idea de la fuerza como constructor de civilizaciones y de sí mismo (lo mencionado en los puntos 6, 7 y 8 de la identidad general). Se trata de una diferencia sutil pero importante, porque por un lado la violencia es algo conductual, factico y empírico; mientras que por otro, la violencia y su fuerza es algo esotérico, por ende no empírico, que puede ser beneficiosa y constructiva.

Lo anterior deriva a un nuevo problema: *¿qué es y por qué es lo que es el término?*; y también, *¿qué criterios se tendrían que usar en la delimitación del significado científico, cuando el significado en sí mismo es insuficiente?* Esta pregunta se intentará contestar en el capítulo teórico dedicado a la generación de la teoría. Sin embargo, de momento se puede concluir que en función de la información histórica de los sentidos atribuidos al concepto violencia, es posible afirmar que el concepto es relativo al ser determinado según su posición geo-temporal. Entonces, derivado del relativismo, de la identidad general y las inconsistencias de su relación con el significado actual, existen los suficientes elementos como para afirmar que nuestra concepción moderna es una aproximación reduccionista e insuficiente del concepto, dada la amplitud que este puede tomar. Por lo tanto, **queda demostrado** el objetivo del capítulo.

Luego, extrapolando la idea, se puede establecer un primer axioma que resuma el contenido del capítulo:

- 1) **Axioma de la relatividad semántica.** Dado un objeto, los sentidos de sus palabras asociadas cambian y evolucionan a lo largo del tiempo y el espacio geográfico; al conjunto y correlación de sentidos en categorías o ideas generales se les llama conceptos. En tanto que el concepto es una representación –construcción– intersubjetiva de la manifestación fáctica del objeto al que se le hace la significación. Tal que a todo objeto se le asocian diversos conceptos relativos en espacio y tiempo.

Este axioma tan simple ayudará más adelante cuándo se aborde la idea de la existencia y lo real en psicología sobre el constructo *violencia*.



Metodología filosófica

Justificación del razonamiento - procedimiento

Para la investigación común la metodología significa el conjunto de métodos, procedimientos y reglas operativas y de razonamiento que sigue una investigación científica con el fin de alcanzar determinados objetivos, principalmente técnicos. Donde los límites de la metodología establecen los límites de los alcances epistemológicos que tal investigación es capaz de abarcar. Sin embargo la mera noción de “metodología” se asocia con las ciencias empíricas, mas no con las ciencias base, que son de naturaleza más abstracta y racional, como la filosofía y la matemática. En estas *disciplinas* no existe un conjunto de reglas metodológicas en el sentido convencional del término; en su lugar ambas apelan a que su conocimiento sea producto de una serie de razonamientos definidos, guiados y demostrados por reglas *lógicas* (en un sentido amplio del término) de argumentación. En ese sentido, se habla aquí de “metodología filosófica” como el conjunto de procedimientos y reglas a seguir en la elaboración de proposiciones de índole filosófica. De modo que este conjunto de procedimientos se puede dividir en dos sentidos: como secuencia externa u operativa y como secuencia interna o argumentativa. Secuencia interna como el conjunto de proposiciones acerca de todo lo que se *dice*. Y externa como el ordenamiento en el cual se recupera y produce la información. De modo que la secuencia externa produce la interna.

Dado que el trabajo pretende discutir desde lo que es “lo verdadero”, entonces solo es posible definir reglas *internas* una vez delimitado aquello entendido por *verdad* y sus respectivas reglas de inferencia y operación (pues las reglas de inferencia de una metodología clásica no serían equivalentes a una metodología basada en una lógica no clásica, sea cual sea esta). Por lo tanto, antes de definir métodos de razonamiento internos se definió un método externo sobre cómo operar y es entendido en función de cómo las *categorías* (conceptuales) se relacionan. Así, cuando a lo largo del trabajo se habla de *categorías preliminares* o *definidas* se hace referencia al proceso externo.

El proceso **externo** consiste en dos pasos generales y se estableció previo al avance del trabajo:

$$1) \quad cF_p \models cF_d$$

$$2) \quad cTP_p \wedge cTM_p \wedge cF_d \models cT_d$$

Para la interpretación del doble trinquete, " \models ", sea un modelo cualquiera Ω y un conjunto de proposiciones Γ , entonces se dice $\Omega \models \Gamma$. Donde se interpreta como que Ω es un modelo²⁰ para Γ ; lo que implica que Γ se encuentra en el modelo y que este tiene los recursos necesarios para demostrar su valor de verdad. Asimismo, desde un punto de vista más laxo se puede interpretar como consecuencia lógica, donde sea el conjunto de premisas Ω , de este se deriva lógicamente (semánticamente) la fórmula única, o en este caso, el conjunto de fórmulas Γ .

Lo que significa en el proceso externo: primero, que dado a partir del conjunto cF_p se obtiene como consecuencia lógica a cF_d , siempre que el primer conjunto cF_p sea verdadero. Y segundo, que a partir de la conjunción de la terna de conjuntos cTP_p , cTM_p y cF_d , y siempre que su conjunción sea verdadera,

²⁰ Considérese como modelo a una estructura lógica que se utiliza para interpretar conjuntos de fórmulas o proposiciones de y determinar su veracidad. Por lo que la lógica clásica se puede considerar un modelo en sí mismo, que determina mediante sus reglas, la veracidad y contenido de un conjunto de fórmulas. Desde un punto de vista filosófico, un modelo puede consistir en una visión metafísica, epistemológica u ontológica en sí misma, que bajo sus reglas determina la veracidad de determinadas proposiciones.



tienen como consecuencia semántica a cT_d . Lo cual implica, en el sentido filosófico del trabajo, que mediante conjuntos de proposiciones considerados como verdaderos, se pueden obtener como consecuencia directa a otro conjunto de proposiciones. Dada la evidente ambigüedad, se puede ver que este es solo un esquema general respecto al modo de razonar el contenido y el modo de obtener la información.

Por otro lado, la parte cero del trabajo consiste en el contexto inmediato sobre el que se erige parte del problema a investigar: los problemas científico-sociales de la psicología y psiquiatría relacionados con la salud mental; y a su vez el relativismo semántico y ontológico de lo que se entiende por violencia. Por lo que esta parte agrupa lo que se entiende como *categorías teóricas psicológicas preliminares* cTP_p . Donde esta parte cero se complementa, como marco teórico-conceptual, con el capítulo 7 que habla sobre la teoría del campo de Lewin cTP_p y la teoría de grafos cTM_p (como *categorías teóricas matemáticas preliminares*). Estos conjuntos se utilizarían hasta el segundo paso del procedimiento externo.

Luego, la primera parte sobre “Fundamentación” se cataloga como *categorías filosóficas preliminares* cF_p ; que es el contexto filosófico necesario para partir de “algún lado”, es la continuación del problema a investigar. Es a lo que convencionalmente se le nombraría “marco teórico” pero ahora desde el campo de la filosofía y filosofía matemática: es el conjunto de contenido sobre el cual se trabaja para construir el fundamento de lo verdadero y lo existente. Para respetar el significado del doble trinquete \models , se tiene que de toda esa primera parte, solo una fracción de esta es la que se considera como parte del conjunto cF_p y, dada la naturaleza del contenido, como potencialmente verdadera (o *metaverdad*); es decir, que aquello que se dice sobre *lo verdadero* ha de considerarse como potencialmente verdadero. De modo que este conjunto primero se compone por *verdades potenciales* y en su mayoría indemostrables. Por ejemplo, el capítulo 1 habla sobre verdades potenciales en el sentido de que narra una serie de posturas metafísicas (algunas contradictorias entre sí) que son, en un sentido lógico, generalmente indemostrables en su grado de verdad.

Inmediatamente después, cF_d se construye en la segunda parte “Definición: resultados preliminares” y se define como el conjunto de las *categorías filosóficas definidas*. Esta “definición” consiste en la obtención de resultados conceptuales derivados directamente de (aquello considerado *verdadero* y coherente en) la primera parte. Se divide en tres capítulos y toca los elementos esenciales de un sistema científico-filosófico: lo verdadero, lo consistente y lo existente. El orden es intencional: como elemento principal y pilar de todo, el capítulo 4 se erige como una conclusión (síntesis o recopilación) directa de lo que es concebido por la comunidad al respecto de lo que es verdadero; mismo que ya sea “veía” desde las verdades potenciales recuperadas en la primera parte. De modo que ese capítulo no viene de ningún lado, salvo de aquello que los demás (los filósofos y matemáticos) hacen pasar por verdad. Después, a partir de ese pilar, en el capítulo 5 se erige la metodología del procedimiento **interno** como consecuencia de la noción de consistencia; esta metodología es nombrada como *generación* Θ_G y es la responsable de guiar todas las demás conclusiones conceptuales del trabajo. Así, con este procedimiento interno se construye el capítulo 6 con la delimitación de un marco conceptual referido a lo existente y su relación con lo verdadero.

Dicho de otro modo, el paso uno " $cF_p \models cF_d$ " del proceso externo da vida al proceso interno. Donde este paso se da por exitoso en tanto que se fundamenta al considerar como *verdadero*, aquello que en la comunidad se dice sobre lo verdadero. Lo que se puede interpretar como $\models cF_p$: como una tautología o como que es verdadero en sí mismo.

Luego, la tercera parte “Conclusiones” y particularmente el capítulo 8 queda definido como el conjunto de *categorías teóricas definidas* cT_d ; que es la culminación del procedimiento externo y, sobre todo, del



interno. Externo en el sentido de que es consecuencia de la relación de los conjuntos cTP_p , cTM_p y cF_d . E interno, en tanto que, igual que el capítulo 6, fundamenta sus resultados mediante la metodología interna Θ_G . Donde por necesidad, el único modo general de definir que el segundo paso del procedimiento externo sea exitoso, es que se cumpla que $cTP_p \wedge cTM_p \wedge cF_d$ sea verdadero. Donde a diferencia del paso uno, su grado de verdad viene dado por Θ_G ; pues el procedimiento interno es el que delimita la naturaleza de la conjunción de los conjuntos mencionados. Es decir, que solo se puede asegurar que la articulación de categorías conceptuales es verdadera y por ende la teoría misma, bajo un marco que asegure la consistencia y coherencia de tal articulación. Lo cual es expresable como:

$$\Theta_G \vDash cTP_p \wedge cTM_p \wedge cF_d \vDash cT_d$$

Así, se puede ver que el proceso externo sirve como guía en el camino de investigar y recopilar información; pero es el proceso interno el que define la naturaleza particular de las proposiciones y solo es posible entenderlo en el trascurso de la lectura. Pues de forma general, la metodología seguida se centró en la revisión de literatura lógica y filosófica; por lo que el proceso lógico que determinó el camino a seguir del escrito, se fue modificando a lo largo de los capítulos según los conceptos orillaban a hacerlo.

Objetivo

Construir un modelo filosófico, teórico y metodológico que describa y explique la organización de la psicología de la violencia a través del tiempo.

Constructos propuestos

Existencia objetiva y subjetiva.

Estructuras y niveles de organización ontológica.

Espectros difusos.

Entidades ontológicas como sistemas difusos.

Expresión generación: Si $[M_{g:1 \rightarrow n} \vDash V_b] \wedge [A_{\cap T:1 \rightarrow n} \subset_1 M_{g:1 \rightarrow n}]$ entonces $[V_b \ominus A_{\cap T:1 \rightarrow n} \vDash T_{g:1 \rightarrow n}]$.

Entidad psicológica.

Entidad ambiental.

Entidad mental.

Violentia y Violentia trastornare.

Modelización de la realidad psicológica



Primera parte. Fundamentación: categorías filosóficas preliminares (cF_p)

El tema de la tesis exige delimitar y comprender de qué manera es que ciertas entidades u objetos se pueden catalogar como existentes, reales y verdaderos. Históricamente tal cuestión fue y es estudiada por la metafísica y la ontología. Como el objeto de estudio del trabajo no se reduce a lo matemático, revisar la filosofía matemática y la metamatemática no es suficiente; por lo que se ocupa comprender qué tipo de conocimiento es necesario para poder definir y argumentar sobre la existencia de las “entidades psicológicas”. Además, esta tesis es partidaria de la idea de que negar el contenido metafísico de una investigación científica es tan perjudicial como obviarlo, dejando al aire todo el contexto de interpretación de lo que se plantea construir. Por lo tanto, la primera parte del marco teórico se dedicará a precisar tales fundamentos filosóficos necesarios para dotar de una correcta interpretación sobre toda la estructura del conocimiento del trabajo.

La secuencia del razonamiento es la siguiente: primero la metafísica y ontología para precisar el contexto sobre la concepción general acerca de la realidad y la existencia. Luego la filosofía matemática, la metamatemática y la filosofía de la lógica para precisar sobre lo verdadero, la consistencia y la naturaleza de las abstracciones lógico-matemáticas. Y finalmente, las lógicas no clásicas para explorar sobre posibles utilizaciones de modificaciones de la noción de verdad clásica y consecuencia, junto con sus respectivos usos para fenómenos psicológicos abstractos o empíricos.



Capítulo 1. Metafísica, ontología y la noción de existencia (cF_p)

Desde definiciones modernas (Guerra, 1996), se puede entender que la metafísica es y ha sido la disciplina superior que “se encarga del Ser del ente, o del Ente Supremo”. Mientras que la ontología se encarga del Ser en cuanto tal. En su origen, la metafísica nació para dar explicación sobre el origen de todas las cosas: del ser como fundamento y razón de la totalidad de los entes.²¹ Desde un punto de vista académico, la metafísica y la ontología son su historia, sus problemas y sus conceptos; de modo que se puede entender por qué en los comienzos, la ontología y la metafísica eran lo mismo. Para comprender la importancia y su relación con la idea de la existencia y lo real, se revisará un breve marco histórico.

Ontología, del griego οντος [*ontos*] (ente, ser) y λόγος, significa etimológicamente el estudio del ser. El término se utilizó por primera vez por Jacob Lorhard (Øhrstrøm, Schärfe, & Uckelman, 2008) en su libro *Ogdoas scholastica*, publicado en 1606, que fue diseñado como un manual educativo para la enseñanza de la metafísica. Se utilizó el término como sinónimo de metafísica o como “*la filosofía del ser*”; con el cual se intentó analizar la relación entre las investigaciones científicas y las nociones teológico-religiosas; además de abordar temas más complejos como la noción de la realidad y el espacio-tiempo. Por su parte, el término metafísica tiene sus raíces del griego; se deriva de la expresión griega “*ta meta ta physika*” que significa “lo que va más allá de la naturaleza” o “lo que está más allá de la física”. La expresión fue utilizada por primera vez en la obra de Aristóteles, quien designó así a un conjunto de escritos que trataban temas filosóficos que iban más allá de los tratados sobre física. Originalmente, Aristóteles no usó el término como título para estos escritos, pero más tarde los editores de sus obras los organizaron y llamaron así a la colección que trataba de cuestiones abstractas y fundamentales sobre la realidad, la existencia, la causa y el ser. Desde entonces, el término ha sido utilizado para referirse a la rama de la filosofía que aborda cuestiones más allá de lo físico y empírico, centrándose en aspectos abstractos, fundamentales y conceptuales del ser y la realidad.

Primero piénsese en Tales de Mileto, Heráclito y Parménides, quienes fueron los principales pensadores presocráticos (no matemáticos) de occidente y que abordaron las ideas o nociones “metafísicas” acerca de la naturaleza de la realidad y la causalidad. Parménides introdujo la noción de un ser único e inmutable como la realidad última, mientras que Heráclito propuso la idea que todo está en constante cambio. Luego, fue Platón (Fouillée, 1943) quien influenciaría el desarrollo de toda la filosofía de occidente durante más de 2 mil años con su teoría de las formas (o teoría de las ideas). Sin embargo Aristóteles bien le reprocharía a Platón por no defender más encarecidamente la noción de existencia de las ideas en sí. La cuestión es que la psicología de Platón evocaba y enfatizaba la libertad, soltura y poesía en cada discernimiento; lo que deja ver como Platón se limitó a ataviar su *fe* en las ideas. Es decir, Platón no sacrificó sofisticación argumentativa por velar su estructura dialéctica, sino que para Platón la noción de existencia era tan evidente, que no tenía por qué cuestionarla. Lo cual se puede notar en lo que sigue:

No veo nada tan evidente como la existencia, en el más alto grado posible, de lo bello, de lo bueno y de todas las demás cosas de ese género, existencia que está suficientemente demostrada. [...] ¿Diremos que hay algo, que es la justicia misma, o que no hay nada de esto? Por Júpiter, lo diremos. ¿No diremos otro tanto de lo bello y de lo bueno? [...] ¿Acaso las cosas no son justas por la justicia y bellas por la belleza? La justicia, ¿no es algo real? [...] ¿Por qué habría de existir lo imperfecto y lo perfecto no? La perfección no es un obstáculo al ser, sino la razón de ser. (pág. 13-14).

²¹ Ente (o entidad), grosso modo, se utiliza para designar aquello *que es, que existe o que puede existir*. Mientras que se puede pensar que *ser* es aquello del ente que lo hace ser.



De este modo Platón resaltaba su fe en las ideas, pero lo que admira no es la existencia de lo ideal o de lo perfecto, sino la existencia del mundo sensible. En tanto que este mezcla lo feo con lo bello, el no ser con el ser, el mal con el bien. De lo cual es fácil notar la concepción donde las ideas existen, pero existen como cosas en el mundo ante las cuales el ser sensible las puede captar y notar en sí mismas pero también *en* el resto de los entes. Así, para Platón existen dos reinos de la naturaleza: el mundo sensible y el inteligible. Tal que el sensible puede traer consigo percepciones imperfectas, dada la naturaleza cambiante y poco fiable de los sentidos. Entonces, sostenía Platón, **el conocimiento verdadero se encuentra en el mundo inteligible**; en el reino de las formas o ideas eternas y perfectas.

Fouillé (1943) recupera cuestiones fundamentales para entender el platonismo²²: “¿Cuál es, por lo demás, el verdadero alcance de las demostraciones lógicas? ¿Serían capaces de darnos las Ideas, si no las llevásemos ya en nuestra alma?” (pág. 14). Lo que Platón niega, pues considera que la reflexión “bien interrogada” demostraría la insuficiencia de la reflexión misma y la necesidad de un método superior: la intuición primitiva; la *νόησις*. Lo cual implica la adquisición del conocimiento intelectual que va más allá del mundo sensorial, pues se basa en la razón y la contemplación de las Formas del mundo inteligible por medio de esta habilidad que le es innata al alma.

Aristóteles, en cambio, perfeccionó los argumentos de Platón y desarrolló la obra que le dio vida a lo que ahora conocemos por ontología y metafísica (Camino, 2022). En su obra “Metafísica”, aborda temas como la causalidad, la “sustancia” y categorías de la realidad. Propuso los términos acto y potencia, para describir tipos de existir. Además de enfatizar el Ser en la naturaleza de los entes. Según Morán (1995) la propuesta del trabajo de Aristóteles consistió en definir el objeto de la Metafísica en:

- I. Lo común a todas las ciencias.
 - a. El ente.
 - b. El principio de no contradicción.
- II. Lo propio de la Metafísica
 - a. La substancia sensible.
 - b. Las substancias separadas.

Por tanto se puede entender a la metafísica, en la idea aristotélica y neoaristotélica, como una *metaciencia*. Que le compete todo lo que le es común a todas las ciencias; pero es el tema de polivalencia ente-sustancia lo que le permite diferenciarse de la lógica (que se reduce al ente). Por un lado, se tiene que cada ciencia toma una parte del ente y lo estudia (mas no estudia cosas, pues los entes no son objetos (en un sentido clásico del término), sino aspectos de la realidad) (Morán, 1995). Entonces, la necesidad de la metafísica se manifiesta: pues las ciencias, al dejar de lado aspectos de la realidad ajenos a los límites de su estudio, exigen una ciencia primera o universal. De tal modo que esta metaciencia pueda estudiar aquello que las ciencias particulares no pueden: primero, “las cosas comunes que siguen al ente en común” (pág. 102) y segundo, las substancias separadas que sobrepasan las capacidades de las ciencias.

Entiéndase ahora que *ente* (Τὸ ὄν) para Aristóteles era un término amplio que usó para denotar todo lo que tiene realidad y que existe. Ante lo cual desarrolló categorías para diferenciar tipos de existencia: substancia, cantidad, calidad, relación, lugar, tiempo, situación, condición y acción.

²² De aquí en adelante, cuando se hable de Platonismo se hará referencia a la noción de existencia de un mundo de las Ideas independiente del mundo sensible. Por extensión, cuando se hable de platonismo matemático, se referirá a la noción de existencia de un mundo de las ideas matemáticas; un reino de conceptos matemáticos independiente del hombre. Se verá más a detalle en el siguiente capítulo.



Luego, entiéndase por *substancia* (οὐσία [ousía]) a la realidad fundamental y última; la entidad con existencia propia; la causa primera del ser. Es aquello que no puede predicarse de ninguna otra cosa y del cual todo lo demás puede predicarse. De lo que se advierten dos tipos: *substancia* primera y *substancia* segunda. Donde la primera se refiere a los individuos/objetos concretos y particulares. Mientras que la segunda se refiere a las formas, las *esencias* o **universales** que se encuentran en las *substancias* primeras y que le denotan su naturaleza particular (esencia).

A pesar de los siglos, Aristóteles y Platón delimitaron el camino a seguir de la mayoría de la filosofía y metafísica occidental. Después de los griegos, en la edad media la filosofía medieval utilizó el pensamiento griego para definir los alcances filosóficos del cristianismo; buscando la armonía entre la fe y la razón. Pasada la muerte de Carlomagno durante los comienzos del primer Reich, en el oscurantismo del siglo X y en medio de un caos y decadencia en la Europa feudalista, surgió el “Problema de los universales”, tema que determinó y guio pensamientos alrededor de la noción de la realidad y lo existente durante varios siglos. Derivado de los escritos de Porfirio y Boecio (un pre-escolástico) (Copleston, 1994a), en el siguiente pasaje se narra de una manera simple el nacimiento de este problema:

Boecio, en su Comentario a la *Eisagoge* de Porfirio, cita un pasaje de este autor en el sentido de que por el momento no entra en la cuestión de si los géneros y las especies son entidades subsistentes o si consisten sólo en conceptos; y, en el caso de que subsistan, si son materiales o inmateriales, y, finalmente, si están o no separados de los objetos sensibles, materias todas que, según Porfirio, no pueden tratarse en una introducción. Pero Boecio, por su cuenta, procede a tratar la cuestión, observando ante todo la dificultad de ésta y la necesidad de considerarla con cuidado, e indicando después que hay dos modos en los cuales una idea puede formarse de tal manera que su contenido no se encuentre en objetos extramentales precisamente tal y como existe en la idea. Por ejemplo, podemos unir arbitrariamente hombre y caballo para formar la idea de centauro, combinando objetos que la naturaleza no permite que se combinen en unidad, y tales ideas arbitrariamente construidas son "falsas". Por el contrario, si nos formamos la idea de una línea, es decir, una mera línea tal como la considera el geómetra, entonces, aunque sea verdad que no existe una mera línea, por sí misma, en la realidad extramental, la idea no es "falsa", puesto que en los cuerpos se dan líneas, y todo lo que hemos hecho es aislar la línea y considerarla en abstracción. La composición (como en el caso de la composición de hombre y caballo para formar un centauro) produce una idea falsa, mientras que la abstracción produce una idea que es verdadera, aunque la cosa concebida no exista extramentalmente en estado de abstracción o separación. [...] Ahora bien, las ideas de los géneros y las especies son ideas del segundo tipo, formadas mediante la abstracción. La semejanza de humanidad se abstrae de los hombres individuales, y esa semejanza, considerada por la mente, es la idea de la especie; mientras que la idea del género se forma mediante la consideración de la semejanza entre diversas especies. En consecuencia, “los géneros y las especies están en los individuos, pero, en tanto que pensados, son **universales**”. “Subsisten en las cosas sensibles, pero son entendidos sin los cuerpos”. Extramentalmente no hay, sino, un sujeto para los géneros y las especies, a saber, el individuo, pero eso no impide el que sean considerados por separado más de lo que el hecho de que una misma línea sea a la vez convexa y cóncava impide que tengamos ideas diversas de la concavidad y la convexidad y las definamos diferentemente. (pág. 144-145; se añadió el resalte).

De manera simplista, se puede entender que el problema de los universales se trata de delimitar si estos, los “universales”, existen o no. Entiéndase primero que las cosas que se ven y se tocan, los objetos o las cosas *extramentales* (fuera de la mente), son “los particulares” o los “individuos”. Mientras que aquellas categorías generales, *conceptos* humanos, que ayudan a describir a los particulares son los “universales”



(“géneros” o “especies”); en tanto que estos se aplican indistintamente a una multitud de individuos. Por ejemplo: manzana (particular) – rojo (universal) (Copleston, 1994a).

Se permite notar que este problema no se reduce a lo metafísico, sino que articula la ontología, la filosofía de la mente y epistemología misma, en un problema que enfrenta los límites potenciales del conocimiento con la noción de la realidad. Desde lo ontológico, el problema se aborda cuestionando ¿qué es lo que le corresponde, en la realidad extramental, a los conceptos universales que se dan en la mente? (suponiendo que existe algo a lo cual correspondan). Mientras que desde lo psicológico cabe preguntarse ¿cómo se forman tales conceptos universales? De estas preguntas es que nacen los diferentes intentos de solución.

De una manera menos sutil (Copleston, 1994a), piénsese que si los conceptos son generales, construcciones arbitrarias del pensamiento, en un primer momento se implica que los universales no tienen fundamento directo en la realidad extramental; si la universalidad de los conceptos implica que son meras ideas, entonces se genera una brecha entre el pensamiento y el objeto. Tal que el conocimiento del hombre se vuelve, cuando menos, dudoso. El problema se extiende a la estructura misma del conocimiento humano: “si la cuestión relativa a la existencia de fundamento universal de un concepto universal es contrastada negativamente, el resultado debe ser el escepticismo” (pág. 146). Es decir, el pensamiento que cuestiona la existencia de los universales tras establecer una imposibilidad o dificultad de abstracción establece una barrera gnoseológica entre la realidad y el hombre.

Aunque el problema de los universales se centra en la naturaleza y la existencia de las “propiedades generales” que comparten un grupo de *individuos*, su relevancia se extiende hasta la realidad y la existencia *per se*. Pues el hecho de delimitar la existencia extramental de abstracciones conlleva, necesariamente, delimitar el acto de *ser*: definir un *existir* y un *no existir*. Lo que extiende tal “estado” a cualesquiera objetos. Es decir, que cualquiera que sea la respuesta al problema, esta repercute sobre las concepciones ontológicas sobre lo que es real y cómo existen las entidades y sus propiedades.

En el mismo periodo que naciera el problema (Copleston, 1994a), en la Edad media, nació la primer solución con el “realismo exagerado”, también conocida como la *antiqua doctrina*. Es un tipo de **realismo** que sostenía que los universales reflejan o correspondían a una realidad extramental que existe del mismo modo a como es pensada; todo nombre o término supone una realidad positiva correspondiente. Es decir que *el concepto* mantiene una correspondencia exacta con la cosa que pretende referir.²³ Esta postura se influenció por aquel empirismo primitivo (que se puede suponer es concordante con el estado decadente de la academia general europea en el oscurantismo). En cambio, otra alternativa en este periodo es el ultrarealismo monista: en donde la pluralidad de individuos a los cuales se les asigna una substancia, tienen de hecho una substancia común que es numéricamente una; o del mismo modo, que todos los seres son solo modificaciones o particiones de un solo ser. Esta postura en su lugar tuvo una gran influencia por ordenamientos lógicos y por presunciones teológicas (el Ente supremo).

Por otra parte (Copleston, 1994a), los adversarios del realismo y ultrarealismo, sostenían que existen solamente los individuos: de modo que si se pretende sostener que “blanco” y “negro” existiesen, lo que se hace es aludir a substancias tales que presenten tal forma; de otro modo, no se indicaría ninguna realidad correspondiente y, por lo tanto, no existen. Es decir, que los *nombres generales* (conceptos) son meras denominaciones de los particulares; esta negacionista respecto a la existencia de los universales se le conoce como **nominalismo**. De esta, aunque mucho más centralista y que puede ser considerada una tercer vía de resolución al problema, le sigue el **conceptualismo**. El cual centra su atención en los

²³ Nótese que de este realismo medieval ingenuo es que nace la noción de una objetividad pura, capaz de expresar la realidad de una manera exacta, libre de subjetividades o cualesquiera barreras epistémicas.



aspectos psicológicos en la creación de los enunciados y términos generales (lo que, en evidencia, se sobrepone al problema de los universales negando o esquivando el trasfondo metafísico, y apelando por repensarlo desde la filosofía de la mente, la filosofía o lógica del lenguaje, o la misma psicología).

El auge e importancia metafísica del problema de los universales abriría el camino para que los pensadores, como Tomás de Aquino, construyeran su filosofía relacionando directamente la existencia y lo real con los preceptos de la teología cristiana y desde un punto de vista (neo)aristotélico. A tal periodo y grupo de pensadores se les conocería como los escolásticos. Periodo que se influenció enormemente por múltiples pensadores árabes y judíos, cuya convivencia con los cristianos en la **Escuela de Traductores de Toledo** facilitó el redescubrimiento y la divulgación de los textos clásicos grecolatinos. Dentro de los escolásticos más importantes, se encuentra la escuela de los Dominicos y los Franciscanos, Alberto Magno, san Buenaventura, Gil de Roma, Enrique de Gante, Escoto y el mismo Tomás de Aquino. Siendo Alberto Magno uno de los primeros teólogos en articular los pensamientos aristotélicos con la fe cristiana, aproximadamente en 1240. Ese ideal metafísico lo heredaría a Tomás de Aquino y se mantendría hasta el renacimiento e inicios de la ilustración. En general, estos pensadores fueron *realistas*, teólogos especulativos convencidos de poder construir una teología natural corona de la metafísica; creyentes de que la mente era capaz de alcanzar un conocimiento objetivo de las esencias. Se consideraba que aquello que es real y que existe lo hace dependiendo directamente de la existencia divina: la existencia se entendía en términos de acto y potencia; donde dios, como acto puro, es la causa de toda existencia. Mientras que la realidad de las cosas se encuentra en su substancia y forma, y todo tiene una causa final que apunta hacia dios (Copleston, 1994a; 1994b).

Poco después de la muerte de Tomás de Aquino, en el siglo XIII nacería una de las figuras más influyentes en el pensamiento filosófico de la era moderna²⁴ y que actuaría durante el periodo de la decadencia de los escolásticos: Guillermo de Ockham, teólogo, lógico y filósofo medieval inglés, perteneciente a la escuela de los franciscanos. Ockham fue nominalista y desafió las ideas realistas predominantes de sus predecesores, principalmente de Tomás de Aquino y de Escoto. En un contexto donde cuestionar el tomismo era castigado con la interrupción de su labor como catedrático. De entre sus aportaciones, la más importante es el principio de simplificación de las entidades, también conocido como “principio de parsimonia” o simplemente como “navaja de Ockham”. El cual establece que cuando hay varias explicaciones posibles para un fenómeno, la más simple es probablemente la correcta; extrapolándolo a la ontología, es aplicable también a las entidades: se aboga por no postular entidades innecesarias, es decir, entidades universales separadas de los individuos. Ockham aplicó un enfoque crítico al pensamiento filosófico y teológico de su tiempo; apelando por una mayor simplicidad y pragmatismo en la explicación de la naturaleza (Copleston, 1994b).

También, Ockham y el resto de Franciscanos revitalizaron el pensamiento nominalista en función de los análisis lógicos y sobrepasando al conocimiento a través de la experiencia. Esta revalorización, el redescubrimiento de textos clásicos y científicos grecolatinos, el auge del nominalismo, la sofisticación de la aritmética, las tesis luteranas y los avances astronómicos de Giordano Bruno y Copérnico impulsaron el nacimiento del humanismo y dieron pie al desarrollo del antropocentrismo; destruyendo el auge de varios milenios del teocentrismo. De modo que el centro de las disertaciones filosóficas poco a poco dejó de ser la teología y la metafísica cristiana, y pasó a ser el hombre y su relación gnoseológica con la naturaleza. Este camino gradual y complejo delimitó el inicio y el desarrollo del renacimiento;

²⁴ Ockham influenciaría a cada filósofo y matemático partidario del logicismo filosófico. Y por ende, este representa el primer pilar epistemológico sobre el cual se construyó la filosofía matemática y la filosofía analítica.



donde se cimentarían los bloques que terminarían por quitarle, siglos más tarde, valor a la teología cristiana y a la ontología misma (Copleston, 1994b).

Del siglo XIV no se pueden atestiguar con seguridad los avances en la filosofía, dado el oscurantismo respecto a las fuentes históricas fiables (Copleston, 1994b). Sin embargo, es notable que a la vez que el renacimiento ganaba terreno, los problemas medievales dejaron de ser el centro de la reflexión filosófica; tal que cuestionarse o preocuparse por *definir* la existencia y lo real, pasó a realizarse por otros medios ajenos al problema de los universales o al debate realismo-nominalismo.²⁵

Pasados un par de siglos, contemporáneo a Giordano Bruno, a finales del siglo XVI y en pleno auge del renacimiento, el filósofo Francis Bacon escribiría su obra *Novum organum*, con la cual daría nacimiento al empirismo y al método científico experimental. Altamente influenciado por el nominalismo de Ockham, Bacon abogó por un enfoque más científico basado en la experimentación y la observación; apartándose de la tesis que sostenía la influencia divina (o cualesquiera *reinos* metafísicos) como fuente de conocimiento (Klein y Giglioni, 2012).

Poco antes a la muerte de Giordano pero contemporáneo de Bacon, nacería René Descartes, padre del racionalismo y quien se opondría a la concepción metafísica de Bacon. Como resultado de las “Meditaciones Metafísicas” de Descartes, este llega a la conclusión de la existencia de dios y del ser pensante y sensible, que es capaz de racionalizar el mundo (a pesar de la posibilidad del genio maligno); de tal modo que propuso una distinción de substancias: una substancia pensante e inmaterial, y otra substancia objetiva y material. A lo que le siguió la idea de tener que aceptar la idea de la existencia de *ideas innatas*, no adquiridas por la experiencia. Es decir, que Descartes destacaba la existencia a partir del pensamiento; pero que también eran una manifestación de dios (Hatfield, 2014). A pesar de que la metafísica de Descartes hacía depender la habilidad cognoscitiva del hombre a dios, también pudo aportar el pensamiento de que por medio de la razón, el cuestionamiento y la subjetividad, es que el hombre podría conocer más fielmente la naturaleza (y por ende al mismo dios).

Un siglo después (Nadler, 2020), a comienzos de la ilustración llegaría Spinoza, inspirado en Descartes y la ciencia de su tiempo, dio un incomparable salto teológico y construyó una metafísica monista y teísta que apelaba cada vez más al razonamiento; al grado de ser excomulgado y maldecido en 1656 por cuestionar los dogmas de la fe judía. Spinoza construyó su monismo en la “substancia absoluta”, o infinita: dios; que tiene infinitos atributos pero donde el humano solo es capaz de conocer dos, el pensamiento y la extensión (cuerpo). Tal que toda la realidad es una modificación o un *modo* de la substancia infinita; pero donde estos modos son finitos y efímeros. Su absolutismo monista implicaba un determinismo metafísico. Sin embargo, para Spinoza sí era posible conocer a su totalidad los atributos cercanos al hombre. Para lo cual definió tres tipos de conocimiento: imaginativo, racional y el intuitivo; con este último como el más “elevado”, capaz de comprender directamente la realidad tal cual es *en dios*, en la substancia. Pero también, para Spinoza, dios era la naturaleza: tiempo, materia y espíritu. Entonces, la idea de comprender a dios (la “realidad de la substancia”), exigía un camino de superación epistémica (*grosso modo*): 1) superar las limitaciones de la imaginación (conocimiento por experiencia sensorial) y el conocimiento racional (inferencias lógicas); 2) comprender los atributos de la substancia y la causalidad de sus *Modos* (reconocer la conexión necesaria de todas las cosas en la realidad); y 3) aprehender el conocimiento sobre la eternidad (implica una percepción que va más allá de las limitaciones temporales y comprende la realidad en su totalidad y eternidad).

²⁵ Sería hasta el siglo XVII, 3 siglos después, que el problema de los universales recobraría fuerza y la atención de los filósofos (como John Locke, George Berkeley y David Hume), pero ahora bajo una óptica antropocéntrica y no teocéntrica.



La conjunción histórica de Descartes y Spinoza llegó para culminar un periodo teológico donde se consideraba que el centro de la disertación filosófica era o tendría que ser dios (camino iniciado por sus predecesores, como Ockham y Bacon). A pesar de ambos construir su metafísica desde un pensamiento monoteísta y teocentrista, representaron un cambio de paradigma respecto a cómo abordar la metafísica y sus problemas. Se popularizó entonces, la idea de que la racionalidad, el escepticismo y el criticismo no eran incompatibles con la fe; y que, en cambio, las reflexiones racional-científicas eran un camino ideal para poder construir un adecuado y fiel conocimiento acerca de la naturaleza. De este modo es que la ilustración entró en auge: revalorizando el humanismo y el antropocentrismo; diversos filósofos fueron desarrollando su pensamiento dirigiendo su atención hacia la epistemología empirista, la causalidad y la ciencia en general.

Uno de los primeros filósofos de esta nueva generación de pensadores, fue Thomas Hobbes (Copleston, 1993). Inspirado en el empirismo y cientificismo de Bacon y también en el simplismo y radicalismo de Ockham, Hobbes se consideraba un nominalista y empirista, afirmaba que la filosofía era la ciencia de las explicaciones causales. Para él, dios y cualesquiera realidades espirituales estaban excluidas del conocimiento filosófico (no porque no creyera en dios o en la doctrina teológica, sino porque no la consideraba parte del saber filosófico). Era también un materialista: pues su filosofía se orientaba a las causas y propiedades de los **cuerpos** en movimiento; entendiendo que la “variedad de todas las figuras surge de la variedad de aquellos movimientos que las ocasionan” (pág. 15). Parte de su epistemología se centra en la idea de que el conocimiento, y por ende la filosofía, se limita a lo concebible, lo imaginable. Por lo que no solo la teología era irracional, sino también cualesquiera conocimientos acerca de lo inmaterial y lo infinito. Pues para él, conceptos como infinito o *substancia incorpórea* carecen totalmente de sentido, de significado. Pero a pesar de su nominalismo y empirismo, Hobbes apela más a la obtención del conocimiento por medio de la deducción y el razonamiento. Lo que muy probablemente puede llevar a un tipo de subjetivismo: pues si los razonamientos se basan en meras palabras (no universales), las palabras en la imaginación y la imaginación a su vez en el movimiento de los cuerpos; entonces el razonamiento (y la deducción) “no proporciona ninguna conclusión acerca de la naturaleza de las cosas, sino sobre sus nombres, por mucho que hayamos enlazado los nombres de las cosas de acuerdo con convenciones que hayamos establecido arbitrariamente sobre sus significados” (pág. 26). Este pensamiento se puede ver mucho más desarrollado (y modificado) en la filosofía del noumēno de Kant.

El pensamiento de Hobbes sería una fuerte influencia en el desarrollo del empirismo inglés, representado principalmente por John Locke, George Berkeley y David Hume (Copleston, 1993). El primero es bien conocido por haber introducido a la filosofía y la psicología el término de *tabula rasa*, para designar que la mente humana al nacer es una tablilla en blanco que se llena o va tomando forma según obtenemos experiencia (lo que lo convierte en uno de los mayores críticos de la teoría de las ideas innatas). Locke desarrolló su ensayo “An Essay Concerning Human Understanding” con el que le daría nacimiento formal al empirismo al establecer una epistemología de base psicológica. Estableció lo que sería conocido como el “principio empirista”, el cual dicta que todas las ideas se basan en la experiencia: la sensación y la reflexión (la experiencia sobre sí mismo); que dista de Tomás de Aquino (que afirmaba algo parecido) al negar toda inclusión teológica y metafísica. En términos metafísicos, Locke hablaba como nominalista, pero también como un realista moderado; dejando muchas imprecisiones, contenidos opuestos o simples repeticiones de lo mismo. La justificación de Locke era que era demasiado perezoso para clarificar su trabajo. Aun así, su trabajo influyó el desarrollo de la epistemología, la filosofía de la mente y la misma psicología.

Poco después, llegaría Berkeley (Copleston, 1993) con una teoría que negaba la “existencia” (según el entendimiento convencional) de la materia; por lo cual sería concebido como un “desequilibrado mental” por sus contemporáneos. Se consideraba como un enemigo de la metafísica, pero también del



materialismo y del empirismo de Locke. Su tesis era que los cuerpos sensibles son dependientes de la mente que los percibe. Es decir que para Berkeley las cosas existen solo en la medida en que son percibidas (*ideas*). Evidentemente, la noción de *existencia* de Berkeley dista de aquello que se entendía popularmente; era defensor de la idea de que el término *existencia* necesitaba de un análisis minucioso. Por ello y por su contribución general, se ganó un lugar como uno de los precursores de la filosofía lingüística y analítica. Sin embargo, el idealismo de Berkeley tiene aún connotaciones esotéricas harto evidentes; pero relevantes incluso para la psicología, que se puede notar en lo que sigue:

Si los entes sensibles son ideas, sólo pueden existir en una mente que los contenga: en las mentes de los espíritus. Así pues, los espíritus son las únicas sustancias. [...] Por consiguiente, los espíritus no pueden ser considerados ideas ni asimilados a éstas. [...] "Un espíritu es un ser simple, sin partes, activo; en cuanto percibe ideas, es llamado *entendimiento*, y en cuanto las produce u opera sobre ellas recibe el nombre de *voluntad*. [...] El problema que se plantea es el de cómo conocemos la existencia de espíritus, es decir, **de una pluralidad de espíritus finitos o yoes**. "Comprendemos nuestra propia existencia a partir del sentimiento interior o reflexión, y la de los demás espíritus, a partir de la inferencia racional." Después de todo, que yo existo es algo evidente, puesto que percibo ideas y me doy cuenta de que soy distinto de las ideas que percibo. Pero sólo puedo conocer la existencia de otros espíritus finitos o yoes acudiendo a la razón, es decir, por inferencia. "Es claro que podemos conocer la existencia de otros espíritus sólo mediante sus operaciones, o las ideas que provocan en nosotros. Percibo distintos movimientos, cambios y combinaciones de ideas que me informan de que existen determinados agentes particulares semejantes a mí mismo, que las acompañan y concurren en su producción. De aquí que el conocimiento que yo tengo de otros espíritus no sea inmediato, como el conocimiento de mis propias ideas, sino dependiente de la intervención de ideas, que yo refiero a agentes o espíritus distintos de mí, como efectos o signos concomitantes." (pág. 220-221; se agregó el resalte).

Uno de los principales problemas de la filosofía de Berkeley es que su posición de que los entes sensibles no tienen existencia absoluta independiente de la mente, implica aceptar directamente la existencia de dios como organismo causal. Pues los entes sensibles son ideas en las mentes finitas, pero lo son en el sentido de que son "impresas" o "presentadas" por la "incesante actividad divina"; mas no por que fuesen arbitrariamente construidas por las mentes (Copleston, 1993). Aun así, se le considera como uno de los principales ejes de influencia en la madurez del empirismo inglés.

Por un lado, Locke desarrollo su empirismo en función de la experiencia material sensible; mientras que Berkeley construyó su empirismo en términos de sensaciones y argumentos espiritualistas. Pero sería Hume (Copleston, 1993) quien le brindaría de madurez al empirismo. Lo más relevante de su pensamiento, que también era un tipo de nominalismo, es que distinguió a la *experiencia* en dos partes: impresiones (experiencias inmediatas o sensaciones) e ideas (representaciones mentales o racionales), argumentando que todas las ideas se derivan de impresiones tras haber sido contrastadas con la razón; pero donde las impresiones inciden de una manera mucho más fuerte o violenta sobre la mente. También, acepta que la experiencia en ambos sentidos puede descomponerse en elementos constituyentes; es decir, en impresiones o datos sensoriales rudimentarios. Por otro lado, el nominalismo de Hume le hace considerar la tesis de que la matemática no tiene contenido en sí mismo, sino que la verdad de las proposiciones dependen de los significados de los términos. Pero sin duda, su mayor aportación es su posición sobre la causalidad: desarrolló un pensamiento crítico al respecto, afirmando que la creencia de la causalidad no se basa en la observación de conexiones causales, sino en la costumbre y la asociación. Señala que no hay manera lógica de justificar una inferencia de que el futuro será de una u otra forma basándose en el conocimiento del pasado. Para Hume la noción de causación entre entidades debe de derivarse de algún tipo de *relación* entre estas. Donde para él hay tres bases de esta relación: contigüidad,



prioridad temporal y, la más importante, conexión necesaria. Su contigüidad no implica una relación espacial conexa, sino a una relación de causas o a una cadena de causas no necesariamente colindantes espacialmente. Su “prioridad temporal” solo establece que la causa debe de ser de un tiempo menor al efecto. Mientras que su *conectividad* se refiere, de hecho, a una crítica de la noción de **necesidad** causal; es decir que para Hume la idea de que todo lo que existe debe de tener una causa de existencia no es ni intuitivamente cierta ni demostrable; además de tener que aceptar que la aparición de una conjunción constante entre actos de existir, no implican lógicamente que tal conjunción sea la relación causal. Entonces, Hume resuelve el dilema definiendo causa como relación filosófica y como relación natural. En ambas instancias, causa es un objeto precedente y contiguo a otro; filosóficamente implica que todos los objetos que son similares al primero están colocados en semejante relación de precedencia y contigüidad con los que son similares al último; y naturalmente es una relación tal que la idea del uno “inclina a la mente a formar la idea del otro, y la impresión del uno a formar una idea más viva del otro” (pág. 268). Por lo tanto, la postura sobre la causalidad de Hume tiene un centro completamente psicológico; refiriéndose al efecto psicológico que la mente tiene al observar casos en constante conjunción. Finalmente, este principio psicológico de Hume se relaciona con su propia noción de existencia; pues la idea de existencia deriva necesariamente de la impresión de percibir algo previamente como existente; tal que la existencia en sí misma no es una cualidad separada que se pueda conocer independientemente de la experiencia.

Estos pensadores empiristas afianzaron el pensamiento crítico y científico durante la ilustración, que luego influyó en la obra de Immanuel Kant para que desarrollara su *idealismo trascendental*. Llegaría cuestionando directamente la posibilidad del conocimiento metafísico y la ontología. Argumentando que la intuición primitiva o primigenia que se venía enfatizando desde Platón y de la que era partícipe Spinoza (a su manera), era falsa. Pues para Kant el conocimiento sobre la existencia, dios, el alma y el mundo en general, se construye a través de la interacción entre la información que recibimos de los sentidos (la experiencia empírica) y las estructuras innatas de la mente humana que organiza y da forma a esa información (conceptos a priori; como el espacio y el tiempo); el resultado a este proceso es a lo que conocemos como *fenómenos*. Sin embargo este tipo de interacción y construcción de la mente, implica necesariamente una **imposibilidad natural** de comprensión sobre el *noúmeno*, las cosas en sí mismas, su realidad ajena a la comprensión del hombre. En términos ontológicos, Kant adoptó una posición intermedia al establecer esta imposibilidad, lo que lo alejó del realismo pero también del idealismo. Este radical cambio de paradigma por parte de Kant es considerado por Lowe (2008) como el mayor ataque a la integridad de la metafísica, incluso superior a los intentos del círculo de Viena y el positivismo por eliminarla de los parajes académicos. Otra forma de interpretar esta historia (Camino, 2022; Dávila, 2017), es pensando que Kant, con su *Crítica de la razón pura*, fue quien le dio el nacimiento a la ontología contemporánea y delimitó una diferencia de abstracción respecto a la metafísica. Así pues, la ontología pasó a desligarse de la idea de la metafísica general, para ser pensada como una *ciencia de la lógica*; vinculada necesariamente con la intuición (*su* tipo de intuición): la “psicología” de la experiencia cognoscitiva en relación con el *objeto* (término que sustituyó a *ente*).

Posterior a Kant (Gama, s.f.; Zubiría, 2001), Johann Gottlieb Fichte, Friedrich Schelling y Georg Wilhelm Friedrich Hegel, desarrollarían y popularizarían por toda Europa al **idealismo alemán** dentro del pensamiento filosófico. En términos del problema de los universales²⁶, hay idealismo que funge como un antirrealismo y como totalmente contrario al nominalismo. Pero también, hay idealismo “realista” que acepta la existencia independiente de universales. Se puede concebir que el idealismo fue un intento de

²⁶ Para este periodo, como la discusión de los universales había desaparecido de las discusiones académicas, se pensaba a la realidad según se consideraran los objetos como empíricos, materiales, ideales/mentales o *abstractos*. Para tal punto, ya se estarían desarrollando los primeros vestigios de la filosofía matemática y de los contenidos necesarios para interpretarla.



revivir la metafísica de la existencia fuera de las comprensiones racionalistas, materialistas, realistas y empiristas del siglo XVI y XVII. En el idealismo alemán la realidad se concibe de manera diferente que en el realismo clásico: los alemanes sostenían que la realidad es en sí misma un proceso mental/espiritual. Tal que los universales pueden entenderse como productos de la actividad mental, en lugar de ser entidades independientes que existen extramentalmente o en un “reino independiente” (de ahí que se pudiera concebir un idealismo realista y otro antirrealista). En la tradición del idealismo se enfatiza el papel de los conceptos y la dialéctica en la comprensión de la realidad; los universales pueden ser vistos como momentos dentro de un proceso dialéctico, y su existencia se relaciona con el desarrollo lógico de la realidad. Hegel en particular afirmó que el pensamiento y el ser son idénticos en el *Absoluto*. Para él, la realidad es un proceso dialéctico en el que los conceptos se desarrollan y se realizan en la historia del pensamiento absoluto. En este contexto, los *universales* adquieren su realidad en el proceso del pensamiento. Por otro lado, en la filosofía de Fichte se aborda la relación entre el yo y la realidad; donde el yo se crea a sí mismo a través de la actividad consciente y la realidad es el producto de la actividad cognoscitiva del yo; en tal contexto, los “universales” son producto de una actividad auto-creativa.

En resumen, se puede notar que la concepción acerca de la realidad y de lo existente se dejó de guiar no solo por la teología, sino también por la metafísica y la ontología (al menos explícitamente). Pues el camino del siglo XIV al XVIII haría que el realismo medieval evolucionara para evocar su atención a la experiencia, la epistemología y la racionalidad, dejando de lado el problema de los universales y las preocupaciones ontológicas. Sin embargo, el idealismo llevaría consigo aún una carga metafísica, que influenciaría en gran medida todo el pensamiento europeo del siglo XVIII y XIX. El más importante de los idealistas fue sin duda, Hegel. Cuya obra inspiró dos líneas de interpretación: los hegelianos de derecha y los hegelianos de izquierda. Los primeros interpretaron la obra hegeliana a manera de hacerla compatible con las presunciones teológicas del cristianismo; mientras que los de izquierda interpretaron las obras de un modo panteísta, negando la inmortalidad personal. Poco tiempo pasó para que el panteísmo de izquierda se volcara al naturalismo y al ateísmo. Por este motivo, los hegelianos de izquierda se hicieron más importantes históricamente; pues basta con notar que de esta línea es que nació el pensamiento de Marx y Engels, el materialismo dialéctico (Copleston, 1996).

A pesar de la gran importancia histórica del idealismo, desde su construcción ya se le realizarían cuestionamientos de fondo (Copleston, 1996). Contemporáneo de Hegel, Friedrich Herbart es uno de los críticos más relevantes (en cuanto al objeto de este trabajo)²⁷. Herbart era crítico incluso con el pensamiento Kantiano y, en cambio, era más afín con los prekantianos. Para él la filosofía era un tipo de elaboración y clarificación de conceptos; pues no le asignaba un objeto específico a la filosofía por encima de las ciencias. Y he aquí la distinción con el idealismo: la labor de la filosofía (y de la metafísica específicamente) es la clarificación conceptual de la experiencia según un conjunto de leyes (lógica) que rigen al proceso de clarificación per se; pero al momento de dedicarse a este proceso de clarificación en función de ciertas reglas, es que se revelan conceptos enriados de contradicciones. Entonces, por un lado se tiene el pensamiento hegeliano donde *pareciera* “como si las contradicciones fuesen un rasgo característico de la realidad misma, de su proceso, de la vida del Absoluto” (pág. 199); pero por el otro, Herbart defiende cabalmente el carácter fundamental del **principio de no contradicción**, buscando elaboraciones conceptuales que permitan la desaparición de las contradicciones. Pues para Herbart, **la realidad no es contradictoria** y por lo tanto, la filosofía ha de encargarse de construir un sistema conceptual armonioso, compuesto por conceptos coherentes entre sí e intrínsecamente no contradictorios.

²⁷ La relevancia de Herbart se apreciará más adelante cuando se hable sobre complejidad, la noción de verdad y el principio de no contradicción en lógica.



Pareciera que Herbart vuelve a traer a discusión uno de los ejes del problema de los universales, pero dotándole de una mayor sofisticación respecto a la filosofía medieval; sus ideas fácilmente lo convierten en un realista²⁸ (Copleston, 1996):

Ahora bien; aceptemos que nuestro modo habitual de ver las cosas contenga o dé lugar a que surjan las contradicciones. Consideramos que la rosa es una cosa, y el terrón de azúcar otra. Cada una parece ser una unidad. Pero cuando intentamos describirlas, una y otra se disuelven en una pluralidad de cualidades. La rosa es roja, fragante y suave; el azúcar es blanco, dulce y sólido. En cada caso atribuimos las cualidades a una substancia unificadora o cosa. Pero ¿qué es esa substancia? Si intentamos decir algo sobre ella, la unidad se disuelve otra vez en una pluralidad. O si decimos que subyace a las cualidades, parece que se trata de algo distinto de éstas, y no podremos ya decir que la rosa *es* roja, fragante y suave. Según Herbart, la solución de este problema consiste en sostener que hay una pluralidad de entidades simples y no sometidas al cambio, que llama "reales" (*realen*). Éstas entran en relaciones diferentes entre sí, y los cambios y cualidades fenoménicas corresponden a dichas relaciones. Por ejemplo, el terrón de azúcar, que se nos aparece como una unidad, está compuesto de una pluralidad de entidades inextensas y no sujetas a cambio y las distintas cualidades fenoménicas del azúcar corresponden a las relaciones en que tales entidades se encuentran entre sí, mientras que los cambios fenoménicos que tienen lugar en el azúcar corresponden a los cambios de relaciones entre estas entidades. Así podemos armonizar unidad y multiplicidad, constancia y cambio. (pág. 200).

El sistema filosófico de Herbart representó un retroceso a etapas prekantianas, pero a la vez era un sistema mucho más moderno que no se alcanzaría hasta abandonado el idealismo uno o dos siglos más tarde. Pero Herbart no sería el único en enfatizar el papel de la psicología, pues Eduard Beneke iría más allá al señalar que la importancia que tiene la psicología es en ser la ciencia fundamental base de la filosofía. Posterior a ellos, filósofos y científicos como Henri Bergson, Gustav Theodor Fechner, Rudolf Hermann Lotze y Wilhelm Wundt²⁹ darían vida a la corriente conocida como **metafísica inductiva**. Esta corriente fue uno de los dos principales productos de la influencia del idealismo alemán; fue un grupo de pensadores que llegaron a la filosofía a partir de su carrera como científicos. Participes de la noción de que la visión científica de la naturaleza ha de complementarse con la reflexión metafísica; estaban convencidos de que un sistema metafísico no se puede desarrollar *a priori*, sino que debe construirse en

²⁸ Herbart fue un realista a tal grado, que incluso trató de articular fenómenos psicológicos con modelos matemáticos. Para él, el alma era una substancia real, simple e inextensa (aunque ajena al sujeto y a la consciencia). Su *alma* hace referencia a una entidad tal que se "esfuerza" por preservarse, donde esta autoconservación se expresa en ideas y sensaciones (donde la vida mental es el conjunto de relaciones e interacciones entre tales sensaciones e ideas). De tal forma que cualesquiera fenómenos psíquicos de importancia pueden explicarse en términos de ideas; que a su vez se pueden explicar en términos de estimulación causal directa o indirecta por las reacciones de autoconservación del alma. El rasgo principal de su **psicología metafísica** es que las reacciones de autoconservación surgen tras las perturbaciones suscitadas por la interacciones de las entidades simples (los *realen*); y de esa manera es que el alma se encarga por su autopreservación. Otro rasgo importante de su sistema es su teoría sobre el inconsciente: donde las ideas se pueden asociar entre sí de maneras tales que se puedan oponer unas sobre otras; lo que origina un estado de tensión "que obliga" a las ideas a organizarse y a algunas a "permanecer por debajo del nivel de la consciencia"; donde estas ideas desairadas se convierten en impulsos. El estado de organización de las ideas también se forma según grados de intensidad variables; para Herbart las relaciones de esta organización pueden expresarse en términos matemáticos: "[por] ejemplo, cuando una idea ha sido objeto de una inhibición y, por tanto, relegada al nivel inferior a la consciencia, su vuelta a la misma implicará la vuelta de las ideas asociadas, según una serie matemáticamente determinable." En este punto la metafísica de Herbart se convertía en abiertamente causalista y determinante, pues agrega: "si poseyéramos una evidencia empírica suficiente podríamos predicar la causa de tales hechos. En cualquier caso, en principio, la psicología es capaz de convertirse en una ciencia exacta, la estática y la dinámica de la vida mental de las representaciones." (Copleston, 1996, pág. 201).

²⁹ El mismo Wundt pionero en la psicología experimental y de la psicología social.



función del conocimiento científico. Tendían a considerar a dichos sistemas como hipotéticos o merecedores de cierto grado de probabilidad (Copleston, 1996).

La otra corriente producto del idealismo es aquella que negaba completamente la validez de la metafísica en la construcción de conocimiento. Siendo estos los materialistas y los neokantianos. Los cuales a su vez, junto con la postura antimetafísica de varios empiristas, influenciaron el nacimiento del positivismo en el siglo XIX. Esta postura centra su convicción en la idea de que las ciencias empíricas son la única fuente realmente segura de conocimiento del mundo; atacando a toda doctrina filosófica y reduciéndola a la mera especulación. Para Copleston (1996), el positivismo más que como pensamiento filosófico, era la justificación de una actitud. Una de las tesis centrales de estos, era que la filosofía tenía el potencial de ser “científica”, pero esto solo lo lograría a costa de reconstruirse sobre estructuras analíticas. Sin embargo, según Vélez León (2015) esta tendencia antimetafísica culminó en un intento “insensato, acrítico e irreflexivo” de eliminar toda clase de metafísica; obviamente sin éxito alguno, dadas las implicaciones especulativas que existe en el trasfondo de todo quehacer científico; se quiera o no, admitir su *existencia*. El auge de la actitud positivista influenció el distanciamiento gradual entre la ontología y la metafísica. Pues a pesar del intento, se reconoció finalmente la imposibilidad de eliminar presunciones “metafísicas” acerca de la existencia y la realidad. Entonces, surgió la necesidad de separar la ontología de las limitaciones **percibidas** que traía consigo la especulación metafísica, con la intención de poder hablar acerca de la existencia desde un punto de vista científico pero también filosófico. De este modo fue que sobrevivió la ontología y pasó a convertirse en la herramienta para la reestructuración de la filosofía que buscaba el positivismo.

Sin embargo, no tiene sentido hablar de ningún positivista ortodoxo, dado que su aportación **directa** a la noción de existencia es nula; aun así, dentro del número de filósofos que recibieron influencia positivista, el más relevante en términos de este trabajo es Charles Sanders Peirce (Hernández y Garzón, 2009; Mayorga, 2007; Soto, 2022). Considerado un realista, Peirce sí admitía explícitamente contenido metafísico en su trabajo; no era partícipe del reduccionismo, pero sí del ideal de formalización y cientifización de la metafísica; la cual trataba de alejar de la “metafísica ontológica” o de la “metafísica teológica”. Se puede considerar entonces que el ideal positivista (que se mantendría aún vigente hasta finales del siglo XX), sería temprana y fácilmente superado por Peirce. Considerado el padre de la filosofía pragmática, construyó su pensamiento sobre la relación entre la lógica y la metafísica, desde un punto de vista moderno del problema de los universales y guiándose por el pensamiento de los escolásticos (principalmente de Escoto). Peirce apareció en un momento en el cual, según su propio juicio, la metafísica se encontraba en un estado de decadencia, de “retroceso”^{30,31}; para él, tal decadencia se debía a la utilización equívoca de métodos para acercársele. Pues según él, los fundamentos de la metafísica descansan sobre las observaciones ordinarias de cualquier hombre. En su intención de armonizarla con la lógica, Peirce entiende a esta como la ciencia del análisis del pensamiento: la ciencia normativa de las leyes para establecer creencias estables; sin embargo, por normativa no se refiere a una lógica formal o silogística, sino que apela a una noción más amplia sobre las leyes del pensamiento en general. Luego, su entendimiento de lo real o la realidad se basa en el realismo de Escoto pero también en la epistemología Kantiana; entonces define lo real como:

³⁰ Peirce responsabiliza a Ockham y su herencia nominalista de la decadencia comenzada en el renacimiento, al abandonar el realismo de los escolásticos. Lo que llevaría a la construcción de sistemas científicos y filosóficos destinados a “bloquear la vía de investigación” de la realidad que fuese más allá de la simpleza *ockhamista* (Mayorga, 2007).

³¹ Si bien Peirce identifica el comienzo del retroceso de la metafísica durante el renacimiento y el auge del nominalismo, existe también la interpretación de que tal decadencia comenzaría con el idealismo de Kant y el empirismo de Hume.



Aquello que no es lo que pensamos de ello, sino aquello que no es afectado por lo que podamos pensar de ello. [...] [La] realidad, como cualquier otra cualidad, consiste en los efectos sensibles peculiares que producen las cosas que participan de ella. El único efecto que las cosas reales tienen es causar creencias, pues todas las sensaciones que provocan emergen en la consciencia en forma de creencias” (Mayorga, 2007).

Lo anterior llevó a Peirce a considerar, al igual que Kant y Aristóteles, diferentes categorías de las entidades, tres modos de ser. Que definió como (Mayorga, 2007):

- a. El ser de la posibilidad cualitativa positiva (primeridad). Que es el modo de ser de una cosa “tal y como es independiente de nada más”; el modo de ser de las cualidades en sí y de la posibilidad. Como los colores o los universales en general; las cosas antes de la existencia *actual*; como noción de probabilidad. Es independiente.
- b. El ser del hecho actual (segundidad). Que es el modo de las cosas existentes que envuelven dos cosas que implican una a la otra; una cosa individual que reacciona con el ambiente. Depende de la primeridad. (Es esta segundidad, la realidad que concibe el nominalismo).
- c. El ser que gobernará los hechos en el futuro (terceridad; mediación). Que es la más importante, funge como mediadora entre la primeridad y la segundidad. Abarca aquello implicado en el razonamiento. Se refiere a la “relacionalidad” inherente a la composición mental y que le da forma a la naturaleza; es lo que hace las cosas inteligibles. Es dependiente de las dos anteriores.

En opinión de Mayorga (2007), el trabajo de Peirce (particularmente sobre el *tiquismo*) anticipó el principio de incertidumbre de Heisenberg y los descubrimientos de Whitehead y Russell en matemáticas. Tal afirmación no tiene un fundamento en el contenido formal de la física ni de la matemática abstracta de los autores, sino en la posición filosófica sobre el determinismo y el azar. Entiéndase por *tiquismo*, o *tijismo*, como una tesis de Peirce “que sostiene que el azar absoluto, o indeterminismo, es un factor real que opera en el universo” (Academia Lab, 2023). Es uno de los pilares centrales en la **cosmología evolutiva** de Peirce, filosóficamente opuesta a la noción de Einstein de que “Dios no juega a los dados con el universo”; de ahí que el autor considere el trabajo de Peirce como un antecedente cosmológico o filosófico del principio de indeterminación. A pesar de su contenido, el trabajo de Peirce pasó mayormente desapercibido.

Un siglo después, para el siglo XX el positivismo mutó en el neopositivismo (o empirismo lógico) y fue representado por el Circulo de Viena, fundado en 1921. Este movimiento ganó terreno ante el avance filosófico que había posicionado al *posmodernismo* como uno de los ejes principales en el pensamiento filosófico y académico. Para ese momento, la “ontología” culminó de “separarse” de la metafísica, donde esta última pasó a dedicarse al estudio de las especulaciones sin contrastación empírica. Mientras que la ontología pasó a erguirse ya no en función del sujeto o del ente *per se*, sino en función de la lógica del lenguaje y su relación con la realidad. A esta nueva corriente filosófica se le conocería como *filosofía analítica* o como filosofía pragmática (Camino, 2022). Actualmente, ha evolucionado esta visión de una ontología analítica hasta una *ontología formal*, extendiéndose a la *filosofía formal*.

Por supuesto, el aún reduccionismo del empirismo lógico no podría haber generado por sí mismo la nueva corriente analítica. Sería el desarrollo de la filosofía de la matemática y de la lógica quienes influenciarían en mayor medida el ideal de construir con rigurosidad lógica el pensamiento filosófico. Pues muchos de los lógicos y matemáticos que buscaban la solidificación y universalidad matemática, eran a la vez filósofos; que terminaron por ser o por influenciar directamente a los primeros analíticos y pragmáticos.



El matemático más importante que se metería a discusiones metafísicas (no analíticas) fue Alfred North Whitehead (1978; Enjuto, 1969; Fernández, 2014), coautor de los *Principia Mathematica* (que escribiría junto a Bertrand Arthur William Russell, exalumno suyo). A pesar de no tener formación como filósofo, se considera a Whitehead como uno de los filósofos más importantes del siglo XX. Su obra magna fue *Proceso y Realidad*, escrita en su madurez intelectual posterior al *Principia*, donde fundaría su **cosmología del organismo**, también conocida como *filosofía del proceso*. Su postura metafísica es bastante cercana al realismo; principalmente basó su posición a partir de los trabajos de Descartes, Locke, Hume, Kant y, obviamente, Heráclito. Además, su formación como matemático le permitió ajustar los trabajos de Euclides, Newton y Einstein a su cosmología.

De entre su vasto trabajo, algo esencial y es que Whitehead señala que su *filosofía especulativa* es una **interpretación**. En el sentido de que cualesquiera cosas de nuestra experiencia sobre la que se tenga conocimiento es solo un *caso particular* dentro de un *esquema general* sobre la realidad (donde el esquema “es el que interpreta”). Formalmente, Whitehead (Fernández, 2014) la define como: “el sistema de ideas generales coherente, lógico y necesario, de acuerdo con el cual pueda interpretarse cualquier elemento de nuestra experiencia” (pág. 689). Donde respecto al debate de lo cognoscible, señala que tal interpretación deba ser *adecuada*; es decir, que no deban haber casos no susceptibles de la interpretación. A manera de decir cada aspecto de la experiencia sobre la realidad pueda ser interpretado y ser parte del esquema general de las cosas; es decir que todo sobre la experiencia del mundo es *cognoscible* por tal esquema de una manera lógica. Empero, tal idea no conlleva convertir su sistema en “hipóstasis”; es decir, a considerar su sistema filosófico como una entidad absoluta y definitiva. Al contrario, remarca que:

El carácter de adecuado no significa, añade Whitehead, que la adecuación al esquema haya podido lograrse, sino *tan sólo que la textura de la experiencia* (el ámbito de lo observable) *es la misma que la del esquema*. Más aún, *nunca se formularán* (reconoce abiertamente Whitehead) *los principios metafísicos primeros, y ello por deficiencias inherentes al lenguaje*. (Fernández, 2014, pág. 689).

Lo que quiere decir es que no se pretende dar una respuesta absoluta sobre la metafísica; pues no piensa que tal respuesta sea posible. Por otro lado, el pilar principal de la metafísica de Whitehead (1978) se puede encontrar en lo siguiente:

Que «todas las cosas fluyen» es la primera vaga generalización que ha producido la intuición no sistematizada, apenas sometida a análisis, de los seres humanos. [...] Indudablemente, si hemos de volver a aquella experiencia integral última, despojada de las sofisticaciones de la teoría, aquella experiencia cuya elucidación es la aspiración final de la filosofía, el fluir de las cosas es una generalización última en torno a la cual debemos tejer nuestro sistema filosófico. (pág. 444)

Lo anterior pone énfasis en una obviedad: la inobjetable e inseparable relación del espacio y el tiempo en la realidad de todas las entidades. Luego, de lo anterior se deriva, además, su crítica hacía la sistematización de principios o categorías. En tanto que percibe la noción de sistema como entidad conceptual que tiende a la rigidez, a la definitud de **esencias inertes** que dejan de lado aquello que no encaja dentro de su marco estático; que sería, precisamente, el cambio, el movimiento de los procesos que llevan a las entidades a constantes modificaciones de su naturaleza (Enjuto, 1969). Lo cual demuestra que una indeterminación de principios, una eliminación conceptual de la “esencia” de los fenómenos; y con ello, la imposibilidad de dar una estructura final de la realidad.



Además, otro aspecto importante es la concepción que maneja el autor sobre la noción de verdad. Su **esquema** categórico no descansa sobre la dicotomía *cierto-falso* de la manera absoluta como lo hace el pensamiento clásico; pues su término verdad es entendido en función de su doctrina acerca de las proposiciones. Al entender una proposición como una **entidad**: “un híbrido entre puras potencialidades y actualidades” (Whitehead, 1978; pág. 404); la conjunción de un patrón predicativo y unos sujetos lógicos. En palabras de Whitehead:

El conjunto definido de las **entidades actuales** correspondientes se denominan «sujetos lógicos de la proposición»; y el conjunto definido de los **objetos eternos** correspondientes, «predicados de la proposición». Los predicados definen una potencialidad de relacionalidad para los sujetos. Los predicados forman un objeto eterno complejo, el «predicado complejo». La proposición singular es la potencialidad de ese predicado complejo, que encuentra su realización en el nexo de relaciones entre los sujetos lógicos con ubicaciones asignadas en el patrón correspondiente a los diversos sujetos lógicos. (pág. 405; se añadió el resalte).³²

En palabras de Enjuto (1969):

Los sujetos lógicos son aquellas entidades actuales [**situadas en un espacio-tiempo determinado**] o su conjunto que reflejan una característica común u **objeto eterno** -complejo- que en relación a ellas puede predicarse como posibilidad. El patrón predicativo debe referirse a sus sujetos lógicos y solo en referencia a ellos puede darse la relación verdad-falsedad. (Se añadió el resalte; pág. 80).

Traduciendo, para Whitehead la realidad se presenta como un flujo dinámico, continuo y complejo de *entidades actuales*: eventos concretos y dinámicos que constituyen la trama misma de la experiencia. Estas entidades participan en procesos dinámicos interrelacionados que se denominan nexos. La identificación de patrones en la experiencia permite discernir **objetos eternos**, aspectos universales que subyacen en la realidad y se expresan como **potencialidades** en las entidades actuales, captadas por la experiencia. Tal que la verdad se vincula estrechamente a la eficacia y relevancia de las proposiciones en el proceso continuo de la experiencia (adecuación a la potencialidad); las proposiciones son consideradas verdaderas en la medida en que se ajustan a la potencialidad de las entidades actuales y contribuyen al flujo dinámico de la realidad. Y, por lo tanto, la noción clásica de verdadero-falso, pierde peso cuando se trata de ajustar o expresar un conjunto de *potencialidades complejas*.

Como es de notar, el pensamiento de Whitehead dista a sobremanera al de sus contemporáneos; pues mientras el neopositivismo estaba en auge, él decidiría ir en contracorriente para construir una metafísica en la cual no existe la verdad absoluta como una entidad. Su visión sobre la verdad guarda similitudes con la noción pragmatista de la verdad de Peirce (cuyo énfasis es sobre el consenso a largo plazo que se produce a partir de las investigaciones). Aunque Whitehead es de una generación posterior a la de Peirce, no lo llega a mencionar en su trabajo; lo que quiere decir que la posible similitud es una cuestión de proximidad ontológica y no una cuestión de influencia.

Poco después y con la influencia (indirecta) de Peirce, dentro de los filósofos no matemáticos con acercamiento a la ontología, se pueden encontrar a los analíticos: George Edward Moore, Ludwig

³² En la obra de Whitehead (1978) se dedican dos capítulos para cuestiones conceptuales y metafisológicas, donde se describe la relación entre los conceptos que desarrolla Whitehead y el poder de la filosofía en general. Es relevante porque el lenguaje empleado por él dista a sobremanera del de sus contemporáneos y porque al comienzo de su capítulo segundo, él admite ciertamente que: “expresa concretamente nociones genéricas inevitablemente presupuestas en nuestra experiencia reflexiva”.



Wittgenstein, Alfred Jules Ayer, Willard Van Orman Quine, entre otros. Más allá de la importancia histórica de cada filósofo mencionado, sobresale la aportación de Quine, quien recibiría supervisión doctoral por Whitehead. Quine dio paso al establecimiento de una ontología pragmática basada en “compromisos ontológicos”; es decir, delimitó la ontología como una ciencia centrada en el lenguaje, la cual asume compromisos semánticos con el objeto, en lugar de compromisos con las particularidades de la existencia *per se* del objeto (Guerrero Pino, 2015). Parte importante de la comunidad académica considera que Quine fue un intento de volver a posicionar a la ontología en la agenda de la filosofía. Empero, esta teoría, aún por más importante en el posterior desarrollo de la filosofía analítica y continental, es considerada por Lowe (2008) como una pseudo-ontología.

Lowe (2008) considera que es un error pensar en Quine como un intento de devolverle a la Ontología su relevancia; pues considera a la ontología Quineana como una “parodia de lo real”, como una amenaza para la “ontología genuina”. Considera que este camino de decadencia inicio con Kant, quien realizaría el mayor ataque al desarrollo de la metafísica y, por ende, de la ontología. Asimismo, afirma que la teoría de conjuntos a pesar de haber sido un hito en la construcción de los fundamentos lógico-filosóficos de las matemáticas, esta es, en el mejor de los casos, un mero sustituto (teórico) de las entidades básicas constituyentes de la realidad. La drástica postura de Lowe respecto al papel de la ontología y la metafísica se puede descubrir en lo siguiente:

No hay absolutamente ninguna garantía de que [se llegue] a una respuesta final indiscutible a [alguna pregunta metafísica]. No deberíamos esperar que la metafísica sea capaz de producir tales soluciones finales, como tampoco deberíamos esperarlas de las matemáticas o de cualquier otra disciplina intelectual. De hecho, fue la expectativa irrazonable de Kant de que deberíamos ser capaces de llegar a la certeza en la metafísica lo que lo llevó a distorsionarla en un examen de la estructura y el contenido de nuestro pensamiento sobre la realidad en lugar de la estructura y el contenido de la realidad misma. (2008, pág. 277).

En términos de realidad, Lowe (IEP, s.f.) es uno de los representantes críticos del neokantianismo con base en la idea de que el hombre es capaz, por medio de la intuición (como habilidad “apriorística”), de conocer las particularidades de la realidad y lo existente. Respecto al papel de la lógica y el lenguaje en relación con la “ontología genuina”, Lowe piensa que es fundamental que el trabajo de la ontología deba venir primero, puesto que las conclusiones ontológicas no *pueden* leerse a partir de nuestro lenguaje o nuestra lógica. En términos de orden, esto quiere decir que la ontología viene primero al establecimiento de un lenguaje o sistema lógico. Extrapolando la idea: por ejemplo, la distinción gramatical sujeto-objeto existe porque, “antes”, existe una distinción similar en la realidad entre objetos y propiedades; el caso de una distinción ontológica entre objetos y propiedades debe surgir de argumentos ontológicos más que de lógico-lingüísticos.

Lowe (2008; IEP, s.f.) al cuestionar a Quine, lo que hace es criticar a toda teoría del pragmatismo ontológico (y analítico), una de las principales escuelas filosóficas de occidente. Su argumento es que el pragmatismo tiende al reduccionismo al reducir la existencia a entidades físicas en función de su presencia en el lenguaje o la ciencia empírica. Lo cual elimina la noción de una ontología por fuera del lenguaje y subestima la existencia de entidades no físicas y de los mismos objetos abstractos. Evidentemente, la postura de Lowe no es muy popular, pero en este espacio se tomarán en cuenta sus críticas.

Regresando a Quine (Guerrero Pino, 2015), este desarrolló un tipo de naturalismo filosófico que abarcó varias ramas de la filosofía, desde cuestiones ontológicas, hasta epistemológicas y semánticas. Su naturalismo congeniaba con un realismo ontológico, con el empirismo y con un conductismo lingüístico; sin embargo, de entre los modelos históricos en metafísica, Quine se orienta más por el nominalismo. Es



decir, que este enfoque defiende la posición donde la existencia de las entidades se reduce a aquellas postuladas por las mejores comprobaciones científicas, por lo tanto empíricas y logicistas.³³ Por lo que se acepta sin problema la existencia de las entidades físicas ordinarias, como moléculas, campos físicos, etc. Pero donde no se acepta en esta idea, la existencia de entidades no empíricas, tales como la mente, los pensamientos, las ideas, conceptos, intenciones, significados, etc. Sin embargo, Quine acepta la existencia de las entidades matemáticas abstractas, “a regañadientes”. Lo que convierte su aparente nominalismo en un **pragmatismo excluyente** (a conveniencia); donde la aceptación de los objetos matemáticos abstractos pervierte el nominalismo ortodoxo.

Sobre su conductismo lingüístico, Quine (Guerrero Pino, 2015) niega la existencia de los significados. Para entenderlo, nótese que se refiere a “significado” como un sentido inherente e independiente del hombre, donde las palabras son etiquetas que *alcanzan* o referencian a tal significado. Su posición es que los significados cognitivos, en su lugar, se determinan por las relaciones entre las construcciones lingüísticas y las estimulaciones sensoriales contingentes correspondientes; es decir, que aquello que concebimos por significado es efímero y *a posteriori* de la interacción.

Respecto al trabajo en ontología, se puede dividir en tres subtemas principales: los compromisos ontológicos, la reducción ontológica y los criterios de identidad (Chateaubriand, 2022).

1. Sobre los compromisos, el eslogan de Quine resume su postura: “ser es ser el valor de una variable”. Lo que refleja que lo central para Quine no es el *ser* por sí mismo, sino su valor en un sistema teórico. El cual se define formalmente por medio de los cuantificadores existenciales: “ \exists ” [existe] y “ \nexists ” [no existe].
2. La reducción ontológica se refiere al intento constante de Quine por reducir o economizar “las ontologías”; es decir, sustituir un conjunto de compromisos ontológicos por otro más reducido. Esta intención de simplificar los sistemas se inspira directamente de Russel y su fascinación por la navaja de Ockham.
3. El criterio de identidad es simplemente un estatuto de individualidad e igualdad de las entidades ontológicas sobre sí mismas. Que se puede concebir como un anti-evolucionismo de Heráclito o Whitehead.

Dado lo anterior, Quine entiende la noción de existencia del siguiente modo:

Qué entidades hay, desde el punto de vista de un lenguaje dado depende de qué posiciones son accesibles para las variables en ese lenguaje. Qué son ficciones, desde el punto de vista de un lenguaje dado, depende de qué posiciones son accesibles las variables definicionalmente más que primitivamente. El cambio de lenguaje normalmente implica un cambio en ontología. Sin embargo, hay un sentido importante en el cual la cuestión ontológica trasciende la convención lingüística: ¿Qué tan económica podemos obtener una ontología y aún tener un lenguaje adecuado para todos los propósitos de la ciencia? En esta forma sobrevive la cuestión de las presuposiciones ontológicas de la ciencia. (Chateaubriand, 2022).

³³ La evolución histórica del éter y las ondas gravitacionales son un buen ejemplo de esta definición de existencia por medio de la robustez teórica. El éter se propuso en el siglo XVII como una sustancia en el espacio que explicaba la propagación de la luz y el efecto de la gravedad; incluso Newton habló en su momento sobre un medio etéreo que explicara la refracción de la luz. Pero fue hasta el finales del siglo XIX que un experimento sugirió la inexistencia de este medio de propagación. En cambio, la idea de las ondas gravitacionales la postuló Einstein el siglo pasado, pero no se confirmó su existencia sino hasta el 2015 por un experimento que requirió más de 25 años de preparación. Estos dos conceptos establecen el criterio de existencia por medio de la robustez teórica y la ontología realista.



Respecto al trabajo global de Quine, Lorenzano (2004) (en defensa del nominalismo general) argumenta la implausibilidad de la existencia de las entidades u objetos abstractos, dada la carencia epistemológica que explique la posibilidad de entes situados fuera del espacio-tiempo que interactúen causalmente con sistemas físicos. Lo cual ayuda a la defensa del nominalismo de Quine, dado que la aceptación de los abstractos por este deriva de la conversión de los enunciados para la negación de los *universales*; es decir, que en cada enunciado en la postura quineada el sujeto es el que referencia, no el concepto. Lo que implica que su ontología no es de centro semántico, sino epistémico. Sin embargo, la aceptación de los abstractos por parte de Quine, es tomada por Lorenzano como el derivado del fracaso de su programa nominalista.

Lorenzano (2002) es un filósofo de este siglo y es partidario del nominalismo ortodoxo, donde se niega toda entidad abstracta y se critica a los intentos *ontosemánticos* de utilizarlos para hacer referencia de entidades físicas. En ideas del autor, la ontología de base semántica (la cual cuestiona) habla de relaciones de referencia entre *token's* y *types*. Donde *token* se refiere a los individuos (como el objeto mesa) y los *types* se refiere a la ideación abstracta (la palabra “mesa”). De este modo, cuando para los semánticos los *types* hacen referencia a un token, están relacionando y aceptando indirectamente entidades abstractas. Lo cual implica que toda ontología que establezca esta relación de referencia acepta implícitamente compromisos ontológicos con entidades fuera del espacio-tiempo. Lo que a su vez conlleva un tipo de realismo.

A pesar de las inconsistencias y simplezas en Quine, este influenciaría enormemente el pensamiento y desarrollo de la filosofía pragmática de occidente en el siglo XX y XXI. El último linaje de esta visión *onto-lógica* se puede encontrar en el desarrollo de la ontología formal. Quine sería de los últimos nominalistas que defendieran la formalización; pues el mero acto de fundamentar o argumentar en función de constructos abstractos implica aceptar cierto realismo (tal como Quine se daría cuenta). Por lo tanto, en esta nueva escuela de la filosofía formal se profesa más por el *realismo naturalista*.

Gianfranco Basti (2022) es un ejemplo de los nuevos trabajos en el realismo naturalista. Recupera las aportaciones del realismo desde Peirce hasta Tomás de Aquino, pero también la intención de Quine de retratar y revivir las proposiciones metafísicas mediante la lógica. Según Soto (2023), su proyecto denominado filosofía formal, “consiste en una rigurosa formalización elaborada desde las lógicas intencionales no-clásicas” (pág. 18), evitando así el tradicionalismo neopositivista que reducían los formalismos a las lógicas clásicas extensionales. Uno de los aspectos más relevantes de su trabajo es que evita el uso de la teoría de conjuntos, y en su lugar trabaja con la teoría de categorías y la utiliza como un metalenguaje; que combinados con los postulados de la lógica modal *intencional* posibilita la generación de diferentes sistemas axiomáticos y argumentales que fundamenten diferentes postulados filosóficos, científicos y metafísicos.

Otro autor con una pretensión científicista similar, pero que dista de la tesis nominalista y de la sofisticación formalista, es Mario Bunge. Si consideramos a Lorenzano como un nominalista puro y Quine un pragmático (pseudo-nominalista), Bunge se diferencia en ser un realista y materialista filosófico; pero que comparte la intención de Quine de sistematizar la ontología (a su manera). Bunge (1975) entiende que la ontología es la disciplina filosófica que se encarga de estudiar el ser y el devenir; y que es equivalente a la metafísica o la cosmología general. Defiende la tesis de la *ontología científica*; que consiste en analizar y sistematizar las ideas ontológicas que se empleen en la ciencia y la tecnología. “Su tipo” de ontología es aquella creada por filósofos cuya intención es convertir a la ontología en una disciplina exacta, que use los recursos de la lógica y semántica formal, del álgebra abstracta, del cálculo de probabilidades y de otras ramas de la ciencia formal, con el fin de construir teorías sobre la realidad desde estas herramientas “exactas”.



En cuestiones metafísicas, el pensamiento de Bunge (1975) no se preocupó por el problema de los universales (sobre si negar o no entes universales/abstractos). En cambio, el argentino construyó su pensamiento en función de las necesidades científicas, al igual que los metafísicos inductivos. Lo que le llevó a considerar real la existencia del conjunto de entidades físicas, naturales y abstractas (como números, conjuntos, propiedades, relaciones, etc.). Tal que la realidad para Bunge era de composición materialista; es decir, que la existencia es material **o se relaciona con lo material**. Esto implica que a diferencia de los metafísicos en la historia, Bunge no se preocupa por argumentar a profundidad lo *real* de los abstractos. En su lugar, lo real le parece evidente y de comprensión científica y objetiva. Su identidad como pensador consiste en evitar profundizar en cuestiones metafísicas “confusas” o poco claras (a la vez de rechazarlas energéticamente) y opta por concebir una ontología científica en función de “hipótesis ontológicas”, que sirven cuales (pseudo) axiomas metafísicos que ayudan a guiar (o extraviar) el entendimiento de la ciencia y su construcción. Algunas de estas hipótesis son (pág. 52,53):

- I. M₂. *El mundo se compone de cosas*. Sean concretas o materiales, las cosas reales son el objeto de las ciencias. Si hubiesen objetos reales que no fuesen cosas (concretas/materiales) entonces no podrían estudiarse, controlarse o medirse.
- II. M₄. *Las cosas se asocian en sistemas o agregados de componentes interactuantes*. Toda cosa es al menos parte de un sistema. No hay tal cosa que sea extra-sistémica o suelta.
- III. M₈. *Toda cosa satisface leyes*. Hay leyes naturales y sociales, que son relaciones invariantes entre las propiedades. Las cuales son objetivas.
- IV. M₁₀. *Hay diferentes niveles de organización*. Físico-químico-biológico-social-técnico. Los “niveles superiores” emergen de otros tras procesos evolutivos; tal que adquiere cada sistema cierta autonomía y estabilidad.

Bunge no defiende ni cuestiona particularmente ninguna de estas hipótesis. Lo que hace es recuperarlas como las ideas explícitas o implícitas que han dirigido las construcciones científicas en general; ya sea con consecuencias verdaderas y sugerentes, o para construir testimonios falsos y estériles. Sin embargo, la mera sistematización y atomización de Bunge de los principios ontológicos relevantes, habla sobre su afán con la tendencia Ockhamista de simplificar lo más posible el contenido académico; a la vez de revelar su postura contra el relativismo del posmodernismo y el constructivismo social. Afán que le llevaría a rechazar automáticamente, como si se tratara de un argumento, a cualesquiera autores que pretendieran usar a sobremanera un lenguaje técnico, complejo u “oscurantista”.

Al final de este paso por la historia de la metafísica es importante hacer referencia a un reciente modelo epistemológico (y ontológico) que se ha construido a partir de la noción de *complejidad* e interrelación. Si bien la mayoría de las adscripciones a tal noción se centran en cuestiones metodológicas y científico-técnicas, Edgar Morin (1990) dista al comprender la complejidad sin “un centro” científico, filosófico o disciplinar. Por otro lado, Maldonado (2011) bien recupera la definición de complejidad desde el punto de vista científico, físico y matemático; defendiendo el estatuto científico y el potencial revolucionario de estas nuevas *ciencias*. Sin embargo, una de sus mayores concentraciones es la de delimitar qué sí es la complejidad y qué no. Acerca de qué no es, Maldonado habla sobre Morin: lo cuestiona afirmando que para él “todas las posiciones son válidas”; además de agregar uno que otro señalamiento (no argumentativo lógicamente hablando) no siempre bien fundamentado contra la noción de complejidad de Morin. Empero, es evidente leyendo a Maldonado, que su aversión ante el francés se debe más a una cuestión visceral (no tan diferente a la muy común actitud antifilosófica o antimetafísica que ha parasitado a las ciencias desde tiempos del positivismo) y de claridad conceptual, que a una cuestión lógica donde sea capaz de refutar el trasfondo argumentativo de Morin.

Regresando al francés, Morin construyó su *pensamiento complejo* con la intención que fuese una filosofía transdisciplinar capaz de evitar el oscurantismo que conlleva la delimitación de fronteras por parte de la



ciencia; su enfoque busca una comprensión integrada de la realidad que supere la degradación y el reduccionismo ocasionado por el paradigma de la simplificación y la departamentalización tradicional del conocimiento. La esencia de esta intención anti-centralista se puede notar en:

Todo conocimiento opera mediante la selección de datos significativos y rechazo de datos no significativos: separa (distingue o desarticula) y une (asocia, identifica); jerarquiza (lo principal, lo secundario) y centraliza (en función de un núcleo de nociones maestras). Estas operaciones, que utilizan la lógica, son de hecho comandadas por principios «supralógicos» de organización del pensamiento o *paradigmas*, principios ocultos que gobiernan nuestra visión de las cosas y del mundo sin que tengamos conciencia de ello. (Morin, 1990; pág. 14).

Más allá de lo epistemológico y lógico que se puede advertir, el trasfondo sobre su “metafísica”³⁴ se puede notar en la forma en la que concibe la naturaleza y la relación del hombre con ella. Entonces, entiéndase que para Morin la naturaleza es inherentemente compleja³⁵, por lo que hay que comprender la forma en la que se presenta tal complejidad en la formación de la realidad. Para esto, Morin (1990) establece 3 principios *onto-epistémicos*:

- I. **Principio dialógico.** Establece la relación y dependencia en la existencia de “lógicas”³⁶ antagonistas; establece que la dualidad puede ser contenida aún por la unidad, al considerar el antagonismo como complementariedad.³⁷
- II. **Principio de la recursividad organizacional.** Establece que la naturaleza de las entidades es causada, entre otras cosas, por sus propios efectos y productos. Rompe con la linealidad causa-efecto; producto-productor; estructura-superestructura; “porque todo lo que es producido reentra sobre aquello que lo ha producido en un ciclo en sí mismo auto-constitutivo, auto-organizador, y auto-productor.” (pág. 68).
- III. **Principio hologramático.** Estando presente en los sistemas biológicos y sociales, establece la relación del todo con las partes: no se puede concebir la totalidad de una entidad sin las partes, pero tampoco se pueden concebir las partes sin el todo de la entidad. Entonces, trasciende el holismo y el reduccionismo; establece una relación recursiva entre la epistemología y la ontología, pues el conocimiento de las entidades se construye y se reconstruye según se comprenden más elementos de la naturaleza.

Morin fundamenta su interpretación de la naturaleza en los conceptos sistémicos de la cibernética, la teoría general de sistemas y la teoría de la información; pues todas comparten la noción de la organización, la autoorganización, la retroalimentación, la **emergencia** y la complejidad. Además, uno de los pilares argumentales acerca de la realidad y la verdad es la noción de **incertidumbre**. Para Morin la generación de diferentes sistemas lógicos, teóricos o científicos desencadenan en la paradoja de la autorreferencia, donde necesariamente el sistema explicativo en cuestión necesita de un nuevo sistema

³⁴ Morin no desarrolla una “filosofía” tradicional, pues este construye su pensamiento desde diferentes campos, conocimientos y conceptos de varias disciplinas o ramas del conocimiento a la vez. Entonces, no se puede decir que su trabajo sea en el campo de la metafísica; pero tampoco que se reduzca a lo epistemológico o a lo “supralógico”. En su lugar, es labor del lector identificar la naturaleza de las proposiciones según su alcance y objeto.

³⁵ Lo real, la realidad, para Morin es “monstruosa”. “Es enorme, está fuera de toda norma, escapa, en última instancia, a nuestros conceptos reguladores, pero podemos tratar de gobernar al máximo a esa regulación” (pág. 94).

³⁶ El término “lógica” o “lógicas” es entendido de una manera diferente a la convencional por Morin. Por momentos en su obra pareciera que las entiende incluso como sistemas con similitudes a los sistemas físicos, pero en otras, se refiere a sistemas de pensamiento. En este caso del principio dialógico, por lógicas se refiere a tendencias en el comportamiento de las entidades: hace referencia a la lógica de las proteínas y la reproducción sexual como lógicas antagónicas. Véase Morin (1990; pág. 106).

³⁷ De esto que el mismo Morin reconozca que hay cierta concepción Hegeliana en sus postulados que busca la integración de las contradicciones.



explicativo: un meta-sistema superior con el cual se pueda juzgar, interpretar u observar al sistema inferior. Esto, dado que ningún sistema puede contener su verdad en sí mismo; afirmación que la fundamenta directamente en la lógica de Tarski y el teorema de Gödel.³⁸ Lo anterior lo lleva a considerar que su *epistemología de la complejidad*, como cualquier otro sistema *lógico*, es un sistema abierto. Tal que incluye la imperfección, la incertidumbre y el reconocimiento de lo irreductible. Por lo que inevitablemente conlleva cierta carga de relativismo (o escepticismo; **no absoluto**), a lo que le sigue concebir que la esencia última es inconcebible.

En conclusión, este capítulo funge como un mega-contexto para dilucidar los diferentes modos en los que se ha definido lo que existe. Es importante porque las nociones de verdad y existencia estarán siempre ligadas al desarrollo de una teoría científica válida. Sería más fácil y sutil obviar la cuestión de la existencia, pero dados los problemas fundamentales de la filosofía de la mente acerca del estado ontológico de la mente y los procesos psicológicos, conviene realizar una precisión acerca de qué modo existe la mente y cómo repercute la naturaleza del procesamiento psicológico con el desarrollo mismo del pensamiento científico. Lo que a su vez repercute en la idea de saber lo que es verdadero. En el siguiente capítulo se revisará la misma cuestión de existencia y se notará la relación más estrecha con la noción de verdad para los sistemas lógicos formales y para las entidades matemáticas.

³⁸ Los elementos lógicos relacionados a esta afirmación y a parecidas, se analizarán en el siguiente capítulo.



Capítulo 2. Metamatemática y filosofía matemática (CF_p)

Considérese primero un par de definiciones. Del mismo modo que existen reflexiones acerca de la naturaleza de objetos físicos, biológicos o psicológicos, la reflexión acerca de los objetos y proposiciones matemáticas y sus aplicaciones le competen a un trabajo filosófico; que se puede realizar cuestionando sus propiedades ontológicas (reales-existenciales), epistemológicas (intuiciones o construcciones), entre otras. A este conjunto de reflexiones desde la filosofía (no formalista), se le conoce por filosofía matemática (o FM); mientras que al conjunto de postulados que tratan sobre la matemática y sus fundamentos, desde un lenguaje simbólico (lógico-matemático) se le conoce como metamatemática (o Mm). Como ejemplo, la filosofía de Platón y de Kant es filosofía matemática (entre otras) y esta se desarrolló junto a cada filósofo o matemático que se preocupara por argumentar sobre la naturaleza de sus objetos y alcances. En cambio, la metamatemática nació formalmente hasta el siglo XIX a partir de la crisis de los fundamentos; cuya intención fue poder encontrar la consistencia, la base (o las bases) lógicas de los objetos y proposiciones matemáticas. El término fue acuñado por primera vez por Hilbert en 1920, mientras trataba de formalizar y axiomatizar todas las matemáticas. Véase a Ruiz (2003) y a Körner (1967).

Noción de existencia

Sabiendo ya la diferencia y antes de entrar de lleno sobre las lógicas y la noción de verdad, conviene revisar acerca de la naturaleza de la lógica-matemática, para comprender de qué modo se relaciona con la realidad y la existencia. En este caso no será necesario realizar un esbozo histórico detallado de las corrientes, sino remitirnos a los contenidos y a las respectivas influencias. De este modo se empezará con la FM, pues en general esta se acerca más a estos debates metafísicos.

El programa de posgrado en matemáticas de la UNAM sintetiza que lo más relevante de la filosofía matemática del siglo XX y XXI se puede agrupar en los siguientes modelos: logicismo, formalismo, intuicionismo, realismo, estructuralismo y nominalismo. Pensamientos asociados a estos también son el constructivismo, el finitismo y el platonismo. Pero dado que se ha abordado ya el tema de la ontología y la existencia, se verá primero lo más relacionado con esta, para dejar por último el logicismo y lo relacionado con la consistencia lógica. Entonces, de los modelos expuestos, los ya conocidos son el realismo, el nominalismo y el platonismo.

Como ya se había mencionado, cuando se habla de un platonismo matemático se está haciendo referencia a la teoría de las Ideas o Formas de Platón (Ruiz, 2003). Pero el pensamiento de este acerca del “lugar” de la matemática en la naturaleza se venía arrastrando prácticamente desde toda la historia presocrática. Se expuso ya que para Platón el mundo de los objetos físicos se diferencia del de las ideas; pero ahora encontramos que la realidad e inteligibilidad del primero sólo son posibles a partir de las *matemáticas (formas)* del segundo. Pues para los griegos en general, los objetos y las leyes matemáticas eran “eternas, inmutables y constituían la esencia de la realidad” (pág. 463). La solución de Platón ante la imperfección, confusión o borrosidad (epistémica) del mundo físico, fue concebir que este se trataba de una “copia imperfecta” del mundo de las formas, al que pertenecen los objetos matemáticos. Lo cual extiende la idea de que las *formas* existen en un reino independiente como seres “vivientes”; al priorizarlo respecto al reino físico y concebir que es la naturaleza la que debe de adaptarse a la matemática.

Derivado del platonismo, se evolucionó al realismo matemático. Pero se puede entender a este de diversas formas en función de su aceptación de 3 premisas. Véase (Algalan, 2015):

1. **Existencia (E).** Los objetos matemáticos existen independientemente de la realidad del hombre o de cualesquiera otras entidades.



2. **Abstracción (A).** Los objetos existen fuera del espacio-tiempo; se ven poco o nada afectados por el tiempo y el espacio.
3. **Independencia (I).** Los objetos son independientes de los agentes, convenciones, prácticas y de los lenguajes propios de la matemática.

Se llamará entonces *realismo ontológico* al que afirme a la vez E y A. Es *realismo en valor de verdad (truth-value)* al que afirme I. Y será *platonismo* el que acepte E, A e I.

La diferencia entre un realismo y un platonismo varía según el autor que los mencione. Por ejemplo, la matemática Visokolskis (1993) recupera 6 enunciados que caracterizan al platonismo (entendiéndolo como un realismo extremo):

1. Hay una *realidad matemática*.
2. Que se conforma por elementos (objetos, entidades y proposiciones) que constituyen una totalidad: “mundo matemático”.
3. Tal realidad es *a priori* y objetiva; externa o independiente a cualesquiera lenguajes, descripciones o teorías. A lo que se le llama “autonomía”.
4. “La realidad matemática se representa por medio del lenguaje de manera biunívoca a través de una relación de referencia o extensión, según se trate de términos constantes o variables por un lado y objetos por el otro, a través de una relación de verdad si lo que se pretende relacionar es proposiciones con oraciones o formulas bien formadas.” (pág. 170).
5. Existe un método único que delimita la existencia o inexistencia de un objeto matemático; así como la verdad de una proposición. Tal método es la **demostración matemática**.
6. “Existe una teoría matemática ideal que permite describir con verdad (aunque no necesariamente actual) la totalidad del Mundo Matemático.” (pág. 170).³⁹

Visokolskis (1993) agrega: el platonismo define por labor del matemático el colocar rótulos, bautizar las entidades que existen y están ordenadas a priori. “No hay ninguna construcción de parte del sujeto; *solo hay que hacer arqueología: descubrirlas y etiquetarlas.*” (pág. 171). Lo anterior, sin embargo, produce un problema. ¿Cómo definir o convencer acerca de qué “rótulos” son los *correctos*? Esta cuestión epistemológica la responde Visokolskis con otro problema: por un lado las **demostraciones** acerca de la consistencia de un marco conceptual deberían de ser suficientes para delimitar qué tipo de lenguajes o presunciones sean los mejores. Y por otro, el acto de descubrir los *hechos*, exige primero comprometerse con un lenguaje; mismo que puede encontrar consistencia con la realidad de diferentes maneras. Es decir, que la delimitación de un conjunto lingüístico que intente expresar la realidad no se puede relativizar, “no todo vale”; pero siempre que se cumpla 1) consistencia interna y 2) compatibilidad empírica, se puede entonces decir que tal sistema es válido. Al final de tal escrutinio epistémico, Visokolskis presenta su *realismo pluralista*⁴⁰. En el cual cada teoría tiene sus propios alcances y su propia manera de “constituir y justificar” la existencia de *sus* objetos. En función, por supuesto, de que exista una consistencia según el método demostrativo.⁴¹

Al mismo tiempo, Algalan (2015) propone un *realismo en aplicación* (no tan ajeno al realismo pluralista). En el cual sobresale su crítica respecto a la tesis de Independencia (I). El autor acepta que diferentes

³⁹ Se puede adelantar, que este es un enunciado notablemente falso. Por lo menos según la incompletitud demostrada por Gödel para sistemas aritmetizables. Pero si tal enunciado puede ser lógico

⁴⁰ Evidentemente, este realismo conjunta un realismo ontológico moderado con un centro epistemológico que acepta cierta diversidad conceptual.

⁴¹ Aunque también señala la autora que “sería razonable” hallar nuevas estrategias epistemológicas que enriquezcan la noción de demostración matemática o que directamente aseguren confiabilidad de otros métodos.



lenguajes o interpretaciones históricas de los símbolos matemáticos tienen implicaciones ontológicas; es decir, que aceptar diferentes sistemas lingüísticos o simbólicos para expresar objetos matemáticos conlleva, implícitamente, ciertos compromisos ontológicos. Por lo que no es posible afirmar que nuestros lenguajes son pasivos en la manera en la que se concibe la realidad.

Por otro lado, Da Silva (2017) recupera y sistematiza la posición del platonismo de Gödel y Frege tratando de alejar la noción de existencia y objetividad de la metafísica propia del platonismo original (es decir, del mundo de las ideas y de la noción de *intuición*). Pero antes, comienza por describir lo que entiende por platonismo según dos características principales (pág. 80):

- I. Los objetos no son creaciones ni invenciones, por el contrario, se presupone la **objetividad** de los entes matemáticos; pues estos son independientes y no necesitan de los sujetos para existir, su existencia es anterior a su relación con el sujeto, sus esquemas definitorios y sus teorías formales.
- II. Los objetos no poseen ubicación en el espacio tiempo; es decir que las “cualidades ontológicas” de los entes matemáticos son diferentes a las de los entes físicos; tal que se consideran a los entes matemáticos como incorpóreos, atemporales e inmutables.

Producto de la concepción ontológica de los entes, dice Da Silva, es que estos solo pueden ser *aprehendidos* (abstraídos) mediante el *intelecto*. Postura ontológica que según el autor, es respaldada por Platón, Georg Cantor⁴², Gottlob Frege⁴³ y Gödel. Sin embargo, para Silva es de mayor importancia poder justificar la objetividad de los entes por medios no metafísicos. Para esto, dice, existen diferentes líneas argumentativas.

Por un lado se tiene cierto empirismo o **platonismo naturalista** que apela por sustituir la idea de la intuición intelectual, por procesos psicológicos básicos de percepción, por procesos fisiológicos o neurológicos que expliquen el modo en que el hombre *aprehende* la naturaleza de los entes. Además, este platonismo enfatiza el valor del “argumento de la indispensabilidad”; donde “las confirmaciones empíricas de la teoría física confirman, simultáneamente, la existencia de las entidades matemáticas presupuestas (vía cuantificación) por la teoría matemática empleada en la teoría física” (Da Silva, 2017; pág. 81).

Y por otro, se propuso un **platonismo pleno** que se permite de prescindir de la intuición por medio de un cambio en la concepción ontológica. Tal que si una teoría se considera como consistente, entonces los entes matemáticos de los que trata, existen. De este modo, lo único que hay que hacer para conocer los entes *reales*, es pensar, conceptualizar o inventar objetos matemáticos, buscando la consistencia (libre de contradicciones).

Luego, Da Silva (2017) defiende particularmente los argumentos (sin metafísica) de Frege y Gödel⁴⁴. En un primer momento, recupera a Frege y su combate con el **psicologismo**. En el cual se consideraba que no se podía tomar por real a objetos que no fuesen percibidos por los sentidos. En ese tenor, por ejemplo, enunciados como “6” o “4+2” podrían significar cosas distintas y por lo tanto, tener propiedades diferentes. En oposición, Frege asume una distinción entre los *signos* y los *referentes*, o entre el contenido de las expresiones y las expresiones en sí. Tal que “1+1”, “2” y “6/3”, aunque sean y se compongan por signos diversos, comparten el mismo ente referencial. Luego, con su ensayo “Sobre sentido y referencia”, Frege (2016) avanza y presenta una terna con la que pretende dar explicación ontológica y epistémica de

⁴² Desarrollador/inventor de la teoría de conjuntos.

⁴³ Padre de la filosofía matemática, del logicismo y de la filosofía analítica.

⁴⁴ Lo que hace Da Silva es “separar” los razonamientos y su secuencia (de ambos autores) con el fin de preservar solo aquellos que no tengan que recurrir a elementos “oscuros” para justificar su realismo y la existencia de los entes matemáticos.



los entes matemáticos: signo, sentido del signo y referencia del signo. Para entenderlos, considérese un triángulo cualquiera con vértices arbitrarios t, q, r ; además de 3 rectas a, b, c tales que cada una intercepta un solo vértice y el punto medio del lado opuesto a su ángulo⁴⁵. En tal caso, el punto de intersección de las rectas $a \cap b$, definido como p_1 es el mismo que aquel punto de intersección de las rectas $b \cap c$ (p_2) y de $a \cap c$ (p_3). Entonces, $p_1 = p_2 = p_3$. De este modo, en el ejemplo hay primero una diferencia de signos, pues $p_1 \neq p_2$ sintácticamente hablando. Es demostrable que hay una igualdad de referencia, pues cada punto $p_{1,2,3}$ hacen alusión a un único espacio en el plano cartesiano (este aspecto es al que se puede considerar conocimiento matemático). Y luego, aunque exista una igualdad en referencia, no la hay en sentido. Pues p_1 es un espacio construido por diferentes elementos a los que delimitan a p_2 y p_3 . De manera más detallada, Frege lo explica:

La conexión regular entre el signo, su sentido y su referencia es tal, que al signo le corresponde un determinado sentido y a éste, a su vez, una determinada referencia, mientras que a una referencia (a un objeto), no le corresponde solamente un signo. El mismo sentido puede expresarse en diferentes lenguas, e incluso en la misma, de diversas maneras. [...] [Las] lenguas naturales a menudo no cumplen [con el requisito de que a cada expresión le corresponda un sentido determinado], [...]. Quizás puede admitirse que una expresión gramaticalmente correcta que figure como un nombre propio siempre tiene sentido. Pero con ello, no se ha dicho que al sentido le corresponda también una referencia. [Por ejemplo, “el cuerpo celeste más alejado de la tierra” tiene un sentido, pero no necesariamente una referencia], [...]. Así pues, por el hecho de que se conciba un sentido, no se tiene con seguridad una referencia. (pág. 251-252)

En el contexto ontológico es fácil distinguir que la referencia se considera como objetiva, independiente del observador sobre la cual se le pueden realizar una serie de representaciones según los lenguajes en cuestión. Y son, por lo tanto, estas representaciones las que son subjetivas y dependientes de los marcos cognitivos (o la “vida interna”) del sujeto. Ante este contexto, Frege defiende su postura contra el psicologismo afirmando que el objeto de la matemática es enteramente objetivo; donde los *signos numéricos* (versus el número en sí) no son el verdadero objeto de estudio de la matemática (aritmética). De este modo Frege afianza su **objetivismo**: afirmando que si el objeto de la matemática fueran los signos o los sentidos, que dependen de las interpretaciones y/o representaciones, entonces nadie tendría la potestad de hablar de lógica por encima de las concepciones. Es decir, que no había forma de asegurar o demostrar que “ $1 \cdot 1 = 1$ ”, al todo depender de las representaciones cognitivas. De este modo, dice Da Silva (2017), Frege puede argumentar acerca de la existencia objetiva de los entes matemáticos, sin necesidad de recurrir a la metafísica.

Sin embargo, la existencia de los entes-referentes, antes de ser interpretados por los lenguajes, existe, según Frege, en una “esfera”, “reino” o “mundo” que le es independiente al hombre. Por lo que su noción no es tan lejana del platonismo ortodoxo y su mundo de las ideas.

El segundo pilar al que referencia Silva (2017) es sobre (*partes de*) el trabajo de Gödel. Pero antes de racionalizar argumentos independientes a la metafísica, se debe tener en cuenta que el pensamiento tradicional del **platonismo gödeliano** es tal que es perfectamente compatible (o hasta dependiente) de presupuestos metafísicos respecto a la ontología y epistemología matemática. Dicho esquema tradicional se puede resumir como:

⁴⁵ Es decir, la recta a intercepta al punto t y al punto medio entre q y r . La recta b intercepta al punto q y pasa por medio de t y r . Y la recta c pasa por el punto r y pasa por el medio entre t y q .



1. Los entes matemáticos existen con independencia del sujeto; su realidad posee un grado de similitud respecto a la realidad empírica.
2. Los axiomas no se encuentran vacíos de contenido; sino que reflejan la naturaleza de los entes matemáticos.
3. El hombre es acreedor, a priori, de una intuición intelectual que le permite conocer la naturaleza de los entes matemáticos. Tal intuición es paralela a la percepción sensible.

La terna de puntos que claramente tienen contenido metafísico, le sirven a Gödel para racionalizar su propio realismo. La idea es que si los entes no existiesen de manera independiente, sería imposible dar cuenta de un sistema matemático satisfactorio; es decir, no habría una base sobre la cual las teorías pudieran evolucionar analíticamente y a la vez ser coherentes con la naturaleza física. La cuestión radica que el medio por el cual es posible vislumbrar la naturaleza de ese mundo atemporal, es tener que aceptar la existencia de la intuición como elemento o cualidad apriorística del hombre; a manera de aceptar, entonces, que la matemática y su conocimiento es tan innato como el lenguaje mismo (como producto inmediato de la percepción). Tal noción de la necesidad de la intuición la reconfirma Gödel al descubrir la incompletitud de la teoría de conjuntos, respecto a la imposibilidad de demostrar como verdadera o como falsa la hipótesis del continuo de Cantor; es decir, que aquella teoría tan sólida que tenía la intención de fundamentar toda la matemática tenía dentro de sí proposiciones indecidibles. Véase Da Silva (2017):

Nótese que ya no se trata de una fórmula artificialmente creada para probar la incompletitud de sistemas formales recursivos para la aritmética, como es el caso de la fórmula gödeliana que siendo verdadera es indemostrable, se trata ahora de una proposición sumamente significativa dentro de la teoría de conjuntos. Es decir, la axiomática de Zermelo-Fraenkel no tiene respuesta a la pregunta ¿qué tamaño tiene el conjunto de los números reales? Pero para Gödel tal falta de respuesta no significa que el problema haya perdido importancia, al contrario, significa que existe una falla por parte del sujeto y las teorías que éste construye. Gödel al ser un realista platónico admitía la ley del Tercero excluido y, por ende, necesariamente la conjetura de Cantor debía ser o bien verdadera o bien falsa, y si no se puede dar respuesta a esa conjetura a partir de la teoría axiomática, se debe entonces emprender la búsqueda de nuevos axiomas que nos ayuden a encontrar respuesta, y para el autor tal búsqueda debe llevarse mediante la *intuición intelectual*. (pág. 90).

Ahora, como parte del propósito central de Silva, este recupera la siguiente secuencia argumental de Gödel que también busca justificar cierto realismo; a la que se le puede llamar “el argumento del creador”:

1. Existen proposiciones indecidibles.
2. La existencia de estas proposiciones indecidibles no es compatible con la hipótesis según la cual la matemática es una creación humana.
3. La verdad de 2 se justifica en el hecho de que “el creador conoce necesariamente todas las propiedades de sus criaturas”; puesto que lo creado no puede “tener más” que lo que el creador le ha puesto.
4. Por lo tanto, los objetos y hechos matemáticos deben ser objetivos e independientes del hombre. “Pues si la matemática fuese una creación humana, y, por lo tanto, dependiente del sujeto, no podría explicarse la existencia de proposiciones absolutamente indecidibles, es decir, el creador debería poder reconocer la verdad o falsedad de toda proposición matemática.” (pág. 91).
5. Como crítica de 4 (primera), se puede objetar que no necesariamente el creador de un sistema puede o debe de conocer todas las propiedades de su creación, así como poder predecir su comportamiento.



6. Como contracrítica, es innegable que no se crean cosas de la nada. Independientemente del diseño del sistema en cuestión, este se compone por elementos conocidos de antemano. Es decir, que la matemática independientemente de su diseño, esta se ha cimentado sobre elementos independientes del hombre. Y, por lo tanto, el sistema en sí es objetivo.
7. Aunado a 6, para Gödel la matemática sería objetiva incluso si esta fuese una creación del humano. Pues el medio por el cual se construye es la **razón**. Tal que esta es una especie de “maquina pensante” distinta del *yo*, capaz de adherirse a la realidad de manera objetiva.
8. Como crítica de 4 (segunda), se puede concebir cierta “ignorancia virtual”, donde el matemático puede llegar a ignorar propiedades de los objetos matemáticos debido a la dificultad cognoscitiva de los cálculos. Sin embargo esta ignorancia desaparecería según se obtenga más claridad respecto a los objetos.
9. Como contracrítica, se ha alcanzado un punto lo suficientemente solido en el área de los fundamentos de la matemática, como para poder observar que las proposiciones indecidibles no dependen de este tipo de ignorancia o falta de robustez analítica.

En tal caso, empero, no se piensa que Gödel piense en dichos argumentos de una manera **deductiva**, sino más bien de plausibilidad. Es decir, para Gödel la objetividad matemática (la independencia ontológica de los entes) no deriva deductivamente de su argumento del creador; en su lugar, son razonamientos tangenciales (contingentes). Además, acepta Da Silva (2017), del mismo modo que pasó con Frege, que en la secuencia sobre el creador Gödel termina utilizando nociones ambiguas como “razón”, “yo” y “creación”; que, en opinión de este trabajo, no terminan de alejarse del todo de nociones metafísicas como la intuición.

Además, ratificando la primera crítica al punto 4 de la secuencia, la base elemental de la matemática depende de elementos perceptibles básicos, como la noción de número, línea, punto y, principalmente, conjunto. Donde la evolución de los fundamentos lógicos se consolidó gracias a la teoría de Cantor. Empero, en la mayoría de libros, el término conjunto se acepta como un concepto difuso y ambiguo, pues estos representan abstracciones *universales* de la naturaleza; más no elementos concretos. Entonces, no es descabellado pensar que al tener una base conceptual ambigua e inexacta, no puede derivarse la completitud absoluta. Por lo tanto, la existencia de la indecidibilidad no se puede ligar argumentalmente a aceptar una realidad independiente y objetiva de los entes; en su lugar, la indecidibilidad se vuelve efecto de las limitaciones perceptivas de los conceptos fundacionales de la matemática. Es decir, las limitaciones naturales del hombre conllevan concebir conceptos ambiguos, que pueden estar más o menos relacionados entre sí, lo cual no implica que exista una realidad objetiva base: los conceptos hablan más del hombre y capacidad mental que de la naturaleza.⁴⁶

No es casualidad que Da Silva escogiera revisar la multiplicidad de trabajos de Frege y de Gödel en búsqueda de ideas contra la metafísica. Realistas matemáticos hay muchos; y lógicos y filósofos superimportantes como ellos, también. La relación que hay entre ambos es que su obras pertenecen a ideales opuestos; pues por un lado Frege pretendía reducir la matemática a la lógica, razón por la cual daría vida al logicismo; que a su vez impulsaría el ideal de Russel y Hilbert por encontrar y fundamentar la matemática en una sola teoría completa y exacta. Intención metamatemática que sería eliminada y superada por el trabajo de Gödel con sus teoremas de incompletitud; al haber demostrado que no es

⁴⁶ No es objeto del trabajo defender una postura acerca de las implicaciones de la indecidibilidad o incompletitud de los sistemas lógico-matemáticos. Lo que se busca en tal argumento, es eliminar el grado de verdad del punto 2 de la secuencia “Gödeliana”. Postulando que es factible la existencia de la indecidibilidad y la tesis de que la matemática es una *creación-invento* humano.



posible encontrar un sistema perfecto que sea capaz de dar explicación a la matemática de manera completa o congruente.

Sin duda, dada la importancia que tuvo Gödel en los fundamentos matemáticos, se considera su realismo como un pilar argumental sobre el cual construir los razonamientos. Sin embargo, el mismo Gödel confiesa que “la precariedad de la formulación” de su realismo fundamentado en su noción de intuición (o impresión), es similar al estado primitivo que tuvo la concepción de Demócrito respecto a la teoría atómica actual (Díaz, 2001). Esto, empero, no lo aceptaba a manera de reducirle el valor a su trabajo en particular, sino que lo aceptaba porque consideraba que a la filosofía y a la lógica matemática le faltaba atravesar aún una brecha de desarrollo muy amplia.

De ese modo, Silva piensa poder encontrar argumentos a favor de un realismo apegado a la ciencia y ajeno a la metafísica, al citar a los dos más importantes lógicos con intenciones filosóficas opuestas. Sin embargo, en opinión de este trabajo, el intento de Silva por demostrar la factibilidad de argumentos libres de metafísica, terminó, por el contrario, por demostrar que incluso estos pensadores que dieron vida a la filosofía matemática moderna, tienen en la esencia de su trabajo, nociones de existencia dependientes de supuestos metafísicos. Considérese que Gödel tenía una fuerte inclinación por la metafísica y la religión. De hecho, realizó un análisis de la evolución de la filosofía en la historia y distinguió las “visiones del mundo”, *Weltanschauungen*, según su grado de afinidad respecto a la metafísica y la teología. Propuso la distinción de dos grupos: escepticismo, materialismo y positivismo de un lado, y espiritualismo, idealismo y teología del otro (nombrados como esquemas de izquierda y derecha, respectivamente). Para él, el *a priori* y optimismo son rasgos distinguidos de las visiones de derecha, mientras que el empirismo y pesimismo lo son de las visiones de izquierda. Por ejemplo, decía que el “materialismo está inclinado a contemplar el mundo como una desordenada aglomeración de átomos y, en consecuencia, carente de significado” (Suárez, 2002, pág. 29). Lo que conducía a contemplar la muerte como la aniquilación final; a diferencia del idealismo y la teología que permiten detectar sentido, propósito y razón en todo. Esta inclinación personal hacia la metafísica, tenía por supuesto una dirección que cuestionaba los fundamentos filosófico-existenciales de las matemáticas. A lo que Gödel defendía:

Uno debe decir que la fecundidad del materialismo está en parte basada únicamente en la inmoderación y la dirección equivocada de la filosofía de derecha que le precedió. Tan pronto como nos ocupemos de la corrección o inexactitud, o, respectivamente, verdad y falsedad, de estas dos direcciones, la actitud correcta nos mostrará que la verdad yace en el medio o que consiste en una combinación de las dos concepciones. (Suárez, 2002, pág. 32).

Este párrafo quiere decir que el trabajo en la búsqueda sobre aquello que resulte verdadero respecto a los fundamentos de la matemática, tendría que ser un punto de vista equilibrado entre las visiones positivas de izquierda y las visiones más esotéricas de la derecha. De lo cual, por lo tanto, resulta imposible la intención del trabajo de Da Silva (2017): el trabajo de Gödel en filosofía matemática esta enteramente sustentado y motivado por conceptos y aseveraciones metafísicas. Por lo que si sus teoremas defienden un realismo, sería un realismo metafísico.

Por otro lado, algo que Da Silva no mencionó es el argumento de la indispensabilidad que defiende el realismo, del mismo modo, sin acudir a presunciones metafísicas. Al contrario; este pensamiento construido por Quine y Hilary Putnam defiende que las entidades matemáticas existen independientemente del hombre y su lenguaje, según la matemática se demuestra a sí misma a través de la evolución de la ciencia física-natural. Pues la evolución analítica de la matemática ha demostrado ser coherente con la naturaleza empírica y con los innegables avances de la física. Así pues, es necesario establecer ciertos compromisos ontológicos con aquellas entidades que favorecen el desarrollo de la ciencia. Según el argumento, si la matemática es *verdadera* (en tanto que es coherente y congruente)



según la compleja cuantificación sobre entidades matemáticas, entonces tales entidades matemáticas tiene que existir. Tal presunción de existencia dada la cuantificación de las entidades se remonta a la tesis Quineana del compromiso ontológico; donde se defiende que la cuantificación es indispensable para la ciencia y la filosofía, por lo que aquellas entidades que se cuantifican son sobre las que se han de realizar los compromisos ontológicos (Alemán, 1999).⁴⁷

En conclusión respecto al realismo y platonismo en general, en los libros de matemáticas no dedicados a discusiones metafísicas, la posición por default de la que parten los razonamientos, explicaciones o interpretaciones de las proposiciones en cuestión, es justo aquella que acepta la existencia de entidades matemáticas objetiva e independientemente del hombre. De ahí, que muchos autores no vean distinción entre realismos o platonismos. Sin importar el nombre de la postura, el pilar fundamental sobre el que se erige la argumentación de esta visión consiste en la aceptación del principio del tercero excluido. Este es un principio lógico-ontológico en el que toda proposición perteneciente al dominio de las investigaciones lógico-matemáticas o es verdadera o es falsa⁴⁸, en virtud de *cómo son los hechos* y según la proposición sea coherente con los axiomas y las respectivas reglas de inferencia del sistema en cuestión (Sagüillo, 2008).

Pasado el realismo, su contrapropuesta inmediata es el nominalismo. En matemática el principal autor de esta postura es Hartry Field (Quintero, 2015; Sánchez, 1997), quien se apoyaría en el nominalismo de Quine y en los trabajos en filosofía lingüística y matemática de Putnam. Algunos filósofos además, suelen distinguir entre el nominalismo y el ficcionalismo; pensando en Field como un ficcionalista (aunque en sus trabajos habla principalmente sobre nominalismo).⁴⁹ El centro del trabajo de Field se construye sobre su negativa a considerar como existentes las entidades como números, funciones, conjuntos o cualesquiera otras entidades matemáticas; y en su lugar, las considera como construcciones ficticias o como meras convenciones lingüísticas. En ese sentido, las matemáticas entonces no necesitan ser verdaderas (pueden o no serlo, no es relevante), sino conservativas; es decir, la fuerte aplicabilidad de las matemáticas se puede conservar aun abandonando los compromisos existenciales, preservando su poder científico-explicativo en función de su relación con las entidades físicas existentes. Grosso modo, para Field las proposiciones matemáticas se construyen según la naturaleza de las entidades físicas, pues las entidades matemáticas son “meras ficciones útiles” (de ahí el término ficcionalismo). Lo anterior establece un problema; considérese una teoría T cualquiera que se expresa acerca de la naturaleza física mediante lenguaje matemático (como cualquier teoría física moderna), entonces, según el razonamiento de Field, debe de existir una teoría T' tal que esta es análoga en contenido fiscalista y equivalente en predicción científica, pero carente de todo lenguaje matemático (a la que le llama *teoría nominalista*). Luego, el problema es que en la ciencia no existe por el momento una teoría del tipo de T' , pues la física moderna se erigió enteramente sobre la matemática. Por lo tanto, la solución de Field es la de imponer

⁴⁷ Nótese entonces que al aceptar la noción de verdad de una teoría T , conlleva aceptar necesariamente la existencia de las entidades en el marco semántico de T .

⁴⁸ Formalmente, sea una proposición A , tiene que ocurrir: $A \vee \neg A$ (léase: “ A , o no A ”). Tal que sólo una de las dos puede ser verdadera al mismo tiempo y dentro de la misma relación. Otra forma de escribirlo es: “{ A es x } o { A es diferente de x }”. En tal caso, conviene conocer lo dicho por Bustamante (2008, pág. 28): “[...] una proposición significativa puede ser V o F y, por tanto, dos proposiciones contradictorias no pueden ser verdaderas ambas; una, o ambas, son F .” Ahora, “decir “contradictorias” es ya decir que ambas no pueden ser ciertas; el que acepta que es posible la contradicción [acepta el principio aristotélico de la no-contradicción]”. Pues tal principio “no elimina la contradicción, sino que le da un lugar, incluso le da una posibilidad.” Además, “decir “proposiciones contradictorias” es afirmar que se refieren a la misma porción de realidad y en las mismas condiciones (de tiempo y relación).” Pues puede existir el caso donde “proposiciones contradictorias pueden ser ambas V , si se dicen para momentos distintos o para relaciones distintas”.

⁴⁹ Se describió ya que el nominalismo metafísico niega la existencia de los universales y, por ende, de los abstractos objetos matemáticos. Mientras que el ficcionalismo, argumenta la inexistencia de los entes matemáticos, al considerarla como un marco semántico prescindible sin contenido real.



restricciones en los lenguajes con el fin de evitar el solapamiento de ambos marcos. Luego, esta idea le llevó a establecer un “método” de construcción teórica con el fin de comprobar que la matemática no conlleva, por sí, realidades abstractas ajenas al contenido de la teoría nominalista (o sea, la naturaleza *per se*). Un ejemplo que usa es la teoría newtoniana de la gravitación universal: Field demuestra que su método es aplicable con dicha teoría; y optimistamente piensa que tal caso es aplicable para cualesquiera teorías físicas. Justificando, así, su idea de la carencia de contenido de la matemática.⁵⁰

Aparte del nominalismo clásico o el ficcionalismo, otras posturas que niegan la existencia de entidades matemáticas son el **formalismo**, el **constructivismo** y el **intuicionismo**. Respecto a la primera, el principal representante del formalismo es David Hilbert⁵¹. Su noción central es que no es necesario aceptar la existencia de entidades para dotarle el grado de verdad, consistencia o significado a los enunciados matemáticos; en cambio, se obtiene en función del modo en que se ajusta la manipulación reglada de sus símbolos, según sus propios métodos y alcances. Por ejemplo, la *referencia* del término “0” es el propio signo cero; tal que el formalismo busca desdibujar la diferencia entre uso y mención para el lenguaje matemático. Y, por lo tanto, desligarse absolutamente de cualquier referencia metafísica (Cobrerros, 2016). En este caso, aquello que es verdadero es lo que es coherente según el sistema y sus fundamentos.

Por su parte, el constructivismo es una posición más reciente que derivó como interpretación del pensamiento Kantiano. Donde la realidad de los objetos matemáticos se encuentra en un punto entre las entidades absolutas, o el noúmeno, y las representaciones mentales; de tal forma que la matemática pertenece al conjunto de las construcciones mentales, cuyas entidades existen en tanto que existe el hombre. Empero, como existe una relación con la realidad fáctica extramental, se conserva aún la noción de objetividad. Para el constructivismo la existencia, sabiendo ya en qué sentido es que existen, de los objetos matemáticos debe ser “construida en un número finito de pasos a partir de los números naturales” (Garbayo, 1980). Uno de los aspectos centrales de su teoría es la negación (aparentemente parcial y limitada) del principio del tercero excluido; que deriva casi directamente de su noción de construcción de las entidades (dado que desde la construcción hay proposiciones indecidibles de la forma “ $\neg A \wedge A$ ”); además de desechar el principio lógico *doble negación*, o sus equivalentes (Campillo, 2019). Empero, en tal caso, lo verdadero sigue definiéndose en función de la coherencia interna y la consistencia de los argumentos. Y en esta postura en particular, se potencializa la idea de que la verdad es, entonces, una construcción humana; pero no por ello menos objetiva.

Para diversos autores la diferencia entre el constructivismo y el intuicionismo es escasa y seguido emplean los términos como sinónimos (véase Casado, 2010; Garbayo, 1980; Campillo, 2019). Aunque en general se considera que el intuicionismo, el finitismo⁵² y las matemáticas recursivas⁵³ son formas de constructivismo (que a su vez son posturas nominalistas en cierto sentido). Según De Jongh (2009), esta

⁵⁰ Un análisis del trabajo de Field (Resnik, 1984) arroja que si bien es posible la intención de des-cuantificar la ciencia física, la base del método de Field conlleva la aceptación y utilización de entidades abstractas geométricas: puntos espacio-temporales. Entre otras cosas, también encuentran que es igualmente plausible afirmar la existencia estructuras infinitas de entidades abstractas; aunque la posibilidad de la existencia no conlleva con eso, la existencia en sí misma. En tal caso, una vez que se aceptan ciertas estructuras, dar una descripción o representación consistente de una estructura particular es todo lo que se necesita para mostrar que dicha estructura existe.

⁵¹ De entre sus muchas aportaciones, su “programa” buscaba la solidificación de la matemática en la lógica y un cuerpo consistente de axiomas finitos. Intención que terminaría demostrando Gödel como imposible.

⁵² En general, el intuicionismo se basa en la idea de que los objetos matemáticos solo existen si pueden ser construidos de manera intuitiva. Rechaza la idea de verdades matemáticas absolutas y defiende que las afirmaciones matemáticas solo son verdaderas si existe una construcción finita que las respalda.

⁵³ También conocida como “teoría de la recursión” (o recursión teórica) es un enfoque formal para definir funciones matemáticas mediante procesos recursivos; se basa en la idea de que una función puede ser definida en términos de sí misma.



corriente se enmarca en la filosofía idealista: donde “los objetos matemáticos construidos se consideran *objetos idealizados* creados por un matemático ideal (MI), que a veces toma el nombre de *creador* o de *sujeto creador*.” (pág. 54, se agregaron las cursivas). Es decir, en términos ontológicos para los intuicionistas la matemática no posee entidades existentes independientes a la mente (tipo platonismo), ni “obtienen su significado de la estipulación de reglas para la manipulación de símbolos” (tipo formalista); en cambio, (siguiendo la tradición constructivista) se concibe que las entidades son creaciones del hombre. Pero a diferencia de estos últimos, para el intuicionismo su contenido se liga con un “genero especial de intuición que forma parte de la actividad matemática” (Cobrerros, 2016); es decir, los objetos matemáticos solo existen si pueden ser construidos de manera **intuitiva**. Además, véase:

Esta forma de neo-intuicionismo considera la separación de momentos vitales en partes cualitativamente diferentes, como unidas a la vez que separadas únicamente por el tiempo como el fenómeno fundamental del intelecto humano, pasando por la abstracción de su contenido emocional hacia el fenómeno fundamental del pensamiento matemático, la intuición de la unidad-dualidad pura. Esta intuición de unidad-dualidad, la intuición basal de las matemáticas, crea no solamente los números uno y dos, sino también todos los números ordinales finitos, en tanto que uno de los elementos de la unidad-dualidad puede ser considerado como una nueva unidad-dualidad, proceso que puede ser iterado indefinidamente; esto da lugar más adelante al menor ordinal infinito ω . Finalmente, esta intuición basal de las matemáticas, en la que lo conectado y lo separado, lo continuo y lo discreto quedan unidos, da lugar inmediatamente a la intuición del continuo lineal, esto es, a el “estar entre”, que no puede ser agotado por la interposición de nuevas unidades y que, por lo tanto, nunca puede ser considerado una mera colección de unidades. (Brouwer, 1983, en Cobrerros, 2016).

El anterior segmento le pertenece a Luitzen Egbertus Jan Brouwer, fundador del intuicionismo. En tal fragmento se pueden notar ciertas semejanzas con el pensamiento de Whitehead, donde se cuestiona la noción metafísica de que la naturaleza es una “mera colección de unidades”.⁵⁴ De este modo, el intuicionismo buscó posicionarse contra la simpleza percibida del formalismo donde la matemática era una construcción lingüística de partes sin contenido. Sin embargo, esta visión de Brouwer implica rechazar la existencia de entidades o conceptos tales como los cardinales infinitos o la idea del “infinito actual” (definidos por la teoría de conjuntos de Cantor); debido a que “no cuadran con la finitud de la mente humana”⁵⁵ (postura que comparte con el finitismo). Y del mismo modo que el constructivismo, el intuicionismo niega la validez de la demostración por contradicción, dado que se niega la noción de verdad en la doble negación. Según Brouwer, la única razón para aceptar la ley del tercero excluido es la concepción de que las entidades matemáticas (pre)existen con sus propiedades bien definidas de manera independiente de la mente (Beyer, 2001; Cobrerros, 2016). Esta visión lógica, empero, lleva al intuicionismo a tener que negar resultados aceptados por la matemática clásica. La concepción acerca de la verdad para el intuicionismo, es análoga para el constructivismo; la diferencia radica más bien, en el énfasis ontológico y epistemológico de los objetos matemáticos, pero no acerca del grado de (la construcción de la) objetividad o verdad. La postura del intuicionismo llevo al desarrollo de la llamada **lógica intuicionista**, como divergencia de la lógica clásica (Palau, 2002); que a su vez ha realizado fructíferos trabajos en el campo de la metamatemática (De Jongh, 2009).

⁵⁴ Tal noción de realidad relacional se puede encontrar también en la filosofía de Poincaré (Casado, 2010), a quien se le ha relacionado con el realismo estructural y con el “constructivismo estructural”.

⁵⁵ A diferencia del razonamiento de descartes donde entonces el infinito existe en tanto que es posible concebirlo por la grandiosidad de dios; aquí se niega la existencia precisamente porque no hay tal cosa como una mente finita creadora de una noción del infinito no numerable.



Por otro lado, otra postura importante es la del estructuralismo matemático, que se influyó principalmente por el constructivismo y el logicismo. Los orígenes se remontan hasta los trabajos de Dedekind, Peano y el grupo Bourbaki (Vélez, 2013); aunque también se influenció por los trabajos de Carnap (positivista), Quine y el mismo Whitehead, entre otros. La idea central del estructuralismo es, primero, que la estructura numérico-natural (\mathbb{N}) es de hecho la estructura común para cualesquiera progresiones infinitas ordenadas correctamente (por una relación de orden de los elementos como la sucesión). Segundo, que los “números” no son objetos particulares ni son “objetos abstractos”; sino son *todo* aquello que cumple con la función de un número en una progresión, que toman una posición en el orden de la estructura⁵⁶. Y tercero, que tal orden estructural es definible según los axiomas de Dedekind-Peano⁵⁷, los cuales se pueden tomar como un conjunto de *reglas* que dan forma a la estructura de los números naturales. Esta terna de puntos fue sostenida por Dedekind y el grupo de los Bourbaki, con el fin de darle cabida al método axiomático del logicismo de Frege y Russell; lo que ratificaba la tesis central de que la unidad principal de las investigaciones son estructuras matemáticas. Aunado a ello, la postura intenta dar la definición de estructura a partir, justo, del sistema logicista: pues la base para la construcción (y por ende para la definición misma) de las estructuras serían precisamente los sistemas axiomáticos. Además:

Cada conjunto de axiomas de una teoría dada consiste en una serie de oraciones que enuncian unas **relaciones**, donde los elementos entre los cuales se definen esas relaciones carecen de una naturaleza especificada. Los axiomas se convierten así en leyes de construcción y el desarrollo de las consecuencias lógicas de esos axiomas en desarrollo de la estructura por ellos caracterizada. (Vélez, 2013, pág. 11; se agregó el énfasis).

Dicho de otro modo, la definición de estructura o el “núcleo básico del estructuralismo” se entiende por:

Ahora podemos hacer comprender lo que, de una manera general, debe entenderse por una estructura matemática. El rasgo común de las diversas nociones agrupadas bajo ese nombre genérico es que se aplican a conjuntos de elementos cuya naturaleza no está especificada; para definir una estructura, se dan una o varias relaciones en las que intervienen estos elementos ...; se postula luego que la o las relaciones dadas satisfacen ciertas condiciones (que se enumeran) y que son los axiomas de la estructura considerada. Hacer la teoría axiomática de una estructura dada es deducir las consecuencias lógicas de los axiomas de la estructura, con exclusión de toda otra hipótesis acerca de los elementos considerados (en particular, toda hipótesis sobre su naturaleza propia). (Bourbaki, 1950, citado en Vélez, 2013, pág. 11-12).

El desarrollo de los Bourbaki llevó a considerar al estructuralismo como un tipo de formalismo estructuralista: una teoría formalista que buscaba desapegarse del oscurantismo del realismo y de los problemas suscitados por la noción primitiva y ambigua de *conjunto*. Por lo tanto, la cuestión acerca de la naturaleza metafísica u ontológica de los objetos matemáticos, pasó a ser un *pseudoproblema*. Empero, para el estructuralismo, la noción de verdad sigue definiéndose en función de la consistencia y la

⁵⁶ Este punto posiciona al estructuralismo como un derivado indirecto del nominalismo, pues no acepta la existencia de entidades abstractas de manera independiente del hombre. En su lugar, las estructuras son entidades lingüísticas y lógicas dependientes de las construcciones mentales.

⁵⁷ Se trata de un sistema axiomático compuesto por 5 afirmaciones (Geiss, 2005):

- 1) $0 \in \mathbb{N}$.
- 2) Si $n \in \mathbb{N}$, entonces $S(n) \in \mathbb{N}$.
- 3) Si $n \in \mathbb{N}$, entonces $S(n) \neq 0$.
- 4) Si $0 \in E \subseteq \mathbb{N}$ y si $[n \in E \Rightarrow S(n) \in E]$ entonces $\mathbb{N} \subseteq E$.
- 5) Si $m, n \in \mathbb{N}$, entonces $[S(m) = S(n) \Rightarrow m = n]$.

Entiéndase a $S(n)$ como el “sucesor de n ”. Y léase a “ \Rightarrow ” como “implica”.



coherencia interna; aunque ahora, considerando más enfáticamente si dicha consistencia es, a su vez, congruente con las relaciones y propiedades de la realidad concreta.

En resumen, la postura de cada subrama relaciona el hacer matemático con concepciones ontológicas y epistemológicas diferentes, variando el grado de verdad y objetividad que se asocia con las conclusiones obtenidas. Los extremos de esta visión de objetividad se notan entre el platonismo y el ficcionalismo; pues para este último la verdad asociada se traslada a un segundo plano, priorizando su utilidad (en el contexto científico) sobre alguna verdad u objetividad ontológica. Luego, de entre todas, el constructivismo y el intuicionismo neokantiano son las más conservadoras, que se acercan a la noción de objetividad y a cierta relación metafísica con entidades extramentales (pero, evidentemente, conservando la respectiva imposibilidad kantiana acerca de la distancia mental con el noúmeno).

Además, es de notar que la postura que más auge tuvo en su momento (además del platonismo) es el formalismo, pues conserva la objetividad y la noción de verdad, pero se aleja pragmáticamente de cualquier tipo de contenido metafísico (al igual que el estructuralismo, pero este no fue tan popular como el primero). Sin embargo, es relevante observar que la visión formalista se superó con Gödel, debido a lo arraigada que estaba con el logicismo de Frege y el programa de Hilbert. Posicionando al realismo como el favorito y la postura más relevante histórica y argumentalmente en la academia matemática.

En conclusión para esta sección, se puede notar que el desarrollo de la filosofía matemática es muy similar en contenido al desarrollo histórico que tuvo la metafísica. Pues, grosso modo, en ambas se puede observar la secuencia: platonismo → nominalismo → antropocentrismo (constructivismo) → antimetafísica (formalismo) → realismo de nuevo (moderado) → metafísica de nuevo (intuicionismo) → pragmatismo (ficcionalismo). Empero, los trabajos sobre los fundamentos filosóficos de la matemática se han desarrollado en su mayoría en solo dos siglos, por lo que muchas posturas fueron creciendo a la par de su contraparte. Además, aunque en última instancia la filosofía ha puesto en boga el pragmatismo y la filosofía analítica, en filosofía matemática el platonismo y el realismo no han dejado de ser populares; trasladando al ficcionalismo y formalismo a los últimos peldaños en el interés académico, por detrás incluso del constructivismo en cuanto a robustez filosófica. Pues se ha superado y desechado la intención antimetafísica del formalismo, del mismo modo que se desechó (en su mayoría) la *actitud* del neoempirismo y neopositivismo. De tal modo, que las posiciones sobrevivientes y **más arraigadas con filosofías no matemáticas** son el realismo, el constructivismo (con sus derivados) y el estructuralismo.

Noción de verdad y consistencia

No es sorpresa que los problemas ontológicos y epistemológicos se relacionan íntimamente con la noción de verdad, objetividad y consistencia lógica. Pues en las posturas revisadas, la *verdad* ocupa un lugar ontológico diferente según la postura asumida. Por ejemplo, en el realismo la verdad es el objetivo mismo de las investigaciones, lo que es verdadero es aquello que más se asemeje o más pueda llegar a expresar la naturaleza de las entidades matemáticas; mientras que para el constructivismo la verdad será aquello que se relacione coherentemente con la realidad no matemática según un sistema matemático. Luego, como se notó en cada caso la *verdad* es dependiente de la posición ontológica y sus reglas internas; reglas que son definibles por principios filosóficos y son expresadas por medio de la lógica clásica (en su mayoría); concluyendo, necesariamente, en un estado de consistencia. Dicho de otro modo, **lo verdadero es directamente dependiente de las reglas de consistencia del sistema** (en un primer momento). Por lo tanto, se revisará ahora brevemente lo relevante sobre la metamatemática que pueda dar pie a entender la relación de la consistencia con los principios y reglas lógicas.

Primero, como ya se ha mencionado el término metamatemática fue empleado por vez primera por David Hilbert en 1922, lo empleó en una conferencia para referirse a la investigación sobre los fundamentos y



la naturaleza lógica de las matemáticas; con el objetivo de promover métodos diferentes para demostrar la consistencia de los sistemas matemáticos. Hilbert pensó haber encontrado el método sobre el cual era posible encontrar la consistencia tanto de la aritmética como de la geometría euclídea. Sin embargo, el teorema de Gödel demostraría lo contrario (Rodríguez y Zeballos, 2010; González, 1976a). La concepción de Hilbert acerca de qué es la consistencia, se puede nombrar como *consistencia sintáctica*. Que, salvo por algunas modificaciones para ser coherente con las demostraciones de Gödel, la recupera Sagüillo (2008). Considérese que consistencia es un término del campo de la metalógica⁵⁸; que se define a partir de las siguientes afirmaciones (pág. 50):

- I. “Un sistema lógico-deductivo es *consistente con respecto a la negación* si y solo si (abreviación: *sii*) ninguna sentencia y su negación resultan ambas demostrables.”⁵⁹
- II. “Un sistema lógico deductivo es *relativamente consistente* si y solo si es re-interpretatable en otro que sea consistente; i. e., si y solo si los términos primitivos no lógicos o de contenido del primer sistema son definibles dentro del segundo. De este modo, si el segundo es consistente, también lo es el primero.”
- III. “Un sistema es *absolutamente consistente* si y solo si hay una sentencia que no es demostrable”.

Respecto a la última afirmación, pueden existir cualesquiera números de sentencias no demostrables en el sistema; debería decir “si y solo si al menos una sentencia no es demostrable”. Este hecho deriva directamente del teorema de incompletitud de Gödel. Y a este tipo de definición por medio de consecuencias demostrativas, es a la que se le conoce como la definición de consistencia desde la teoría de la demostración (o *consistencia sintáctica*) (González, 1976b).

El mismo autor (Sagüillo, 2008, pág. 15) define inconsistencia como: “[dadas] dos proposiciones cualesquiera, para que **la primera sea inconsistente con la segunda** es necesario y suficiente que la primera implique lógicamente a la negación de la segunda.” Luego, siempre que se acepte el principio de la doble negación (“[toda] proposición es lógicamente equivalente a la negación de su propia negación”), se tiene entonces: “[toda] proposición es inconsistente con su propia negación”. Luego, se sigue que para que un **conjunto de proposiciones** se considere inconsistente, “es necesario y suficiente que implique [al menos] un par de proposiciones contradictorias.” (pág. 16).⁶⁰

⁵⁸ La metalógica es la disciplina encargada del estudio de los criterios mediante los cuales los sistemas de la lógica matemática pueden ser evaluados (Sagüillo, 2008).

⁵⁹ Esta definición de consistencia implica que no debe ser posible **derivar al mismo tiempo** una proposición y su negación. Nótese que esta definición es válida tanto para la lógica que acepta el principio del tercero excluido, como para aquella que no lo acepta. Esto, dado que en una lógica que no acepta el principio del tercero excluido, hay enunciados para los cuales no se puede determinar ni su verdad ni su falsedad; por lo que no todos los enunciados tienen un valor de verdad bien definido. Y, en consecuencia, no se cae en la contradicción: la falta de demostración simultánea implica que no hay una contradicción evidente dentro del sistema.

⁶⁰ Para comprender más cabalmente estas definiciones, puede ayudar conocer otras: proposición, implicación, negación y contradictoriedad. Entiéndase por **proposición** a las entidades de las que se dice coherentemente si son verdaderas o falsas; es lo enunciado en una oración declarativa. Entiéndase por **implicación** (o consecuencia lógica) a la relación de un par de proposiciones (donde *a* implica *b*), tal que es necesario y suficiente que la información contenida en la implicación *b*, este toda contenida en la primera *a* (pero no a la inversa, necesariamente). Luego, de la implicación se deriva dos tipos. Uno, la **super-implicación**; donde para que una proposición “super-implique” a una segunda es necesario y suficiente que la primera implique a la segunda, pero que la segunda no implique a la primera. Y dos, **equivalencia lógica**; donde un par de proposiciones se pueden implicar mutuamente. Luego, entiéndase por **negación** al conjunto de tres principios: el principio del tercero excluido (toda proposición es tal que o bien ella o bien su negación es verdadera); el principio de no contradicción en negación (ninguna proposición es tal que ella y su negación son ambas verdaderas); y el principio primero de negación simple (para que la negación de una proposición dada sea verdadera es necesario y suficiente que la proposición dada sea falsa). Finalmente, la inconsistencia se puede dividir en dos tipos de **contradictoriedad**: contraria y contradictoriedad opuesta.



El asunto con la consistencia de un sistema es conocer que un sistema inconsistente resulta en un modelo inadecuado e inútil en su poder lógico-argumentativo, pues la existencia de la implicación de la contradicción conlleva que cualquier tipo de contenido puede ser demostrado; derivando así en un conjunto interminable de contradicciones sin sentido.

Debe notarse que estas definiciones se basan según el principio onto-lógico del tercero excluido y enfocado para sistemas deductivos. Pero conviene revisar la consistencia según otras posiciones:

- I. **Según la lógica clásica y la teoría de la demostración.** Un conjunto de proposiciones es consistente si no contiene una contradicción, es decir, no es posible demostrar tanto una afirmación como su negación dentro del mismo conjunto de axiomas (González, 1976a; 1976b).
- II. **Según la teoría de Modelos.** Un conjunto de axiomas es consistente si hay al menos un modelo (interpretación) en el cual todas las afirmaciones del conjunto son verdaderas (González, 1976a; 1976b).
- III. **Según la teoría de conjuntos.** La consistencia es un resultado de la ausencia de contradicciones y paradojas según el modo de entender el término conjunto y de la axiomatización de la teoría.⁶¹
- IV. **Según la teoría de la computabilidad.** Un conjunto de axiomas es consistente si no es posible construir un algoritmo que demuestre la falsedad de todas las afirmaciones en él.⁶²

Como se puede notar, sin importar la teoría matemática citada, el estado de consistencia se define según aquello que es posible **demostrar** (deducir e inducir) a partir de un conjunto de axiomas. La definición sintáctica lo hace muy obvio; pero, por ejemplo, en la teoría de modelos exige la existencia de un *modelo* que garantice la ausencia de contradicciones (donde un *modelo* es una sistema de interpretación que asigna significado a los símbolos del lenguaje formal y satisface las afirmaciones o axiomas del sistema). Por lo tanto, en cualesquiera casos, **la consistencia es dependiente de un método lógico (deductivo generalmente) y de un sistema axiomático**; donde se busca un conjunto de secuencias argumentales libres de contradicciones (Ivorra, s.f.a; s.f.b).

Ahora, si bien en la búsqueda de la noción de verdad y de consistencia de una teoría, parece ser más “importante” la teoría axiomática, esta, sin embargo, se fundamenta (generalmente) de presunciones filosóficas en lugar de meramente lógicas (como con la noción de intuición)⁶³; además de que es más dependiente del contexto teórico. Por lo tanto, los sistemas axiomáticos, aunque esenciales, no “arrojan” *por sí mismos* un estado de consistencia. Entonces, por ahora es útil, primero, saber que se le puede buscar por medio de un análisis metamatemático (donde se estudie la utilización de axiomas más o menos arbitrarios en función de las entidades objetivo) y, segundo, en un sistema lógico determinado y

Para que dos proposiciones sean **contrarias**, es necesario y suficiente que la primera sea inconsistente con la segunda y que la negación de la primera sea consistente con la negación de la segunda (por ejemplo: “todo número es par” y “ningún número es par”). Y para que dos proposiciones sean **contradictorias opuestas**, es necesario y suficiente que la primera sea inconsistente con la segunda y que la negación de la primera sea inconsistente con la negación de la segunda.

⁶¹ Esto es más bien una extrapolación al hecho de que la variedad de significados de conjunto y a la variedad de axiomatizaciones, le dotaron a la teoría de conjuntos válidas, superando la paradoja de Russell.

⁶² Esta definición o acercamiento a la consistencia viene dada por la IA de openAI (2023), en la versión del 13 de diciembre de 2023. La teoría de la computabilidad es una de las 4 teorías principales pertenecientes al área de la lógica matemática.

⁶³ Desde el formalismo, se pueden considerar que la teoría axiomática, en realidad, se fundamenta en reglas sintácticas y manipulaciones simbólicas puramente formales, sin depender de intuiciones filosóficas o conceptos más allá de la estructura lógica interna del sistema formal. Desde este pensamiento, la discusión sobre presunciones filosóficas podría ser considerada como una interpretación innecesaria o incorrecta de la naturaleza de los axiomas. En su lugar se enfatiza la independencia lógica y la “autocontenencia” de los sistemas formales. Empero, en esta teoría se puede considerar que el uso de axiomas es más un recurso simbólico arbitrario de *reglas* que busca la verdad, es un recurso práctico y útil en la actividad matemática; pero la discusión de si se debiesen o no usar, no le es relevante.



congruente con la *realidad* (que trabaje en función de los axiomas previamente seleccionados). **Metafóricamente**, los axiomas funcionan como los fundamentos estructurales, la estructura es la teoría en cuestión y la lógica son las leyes físicas de las que depende la estructura. Luego, en el estudio de la estructura, el análisis metamatemático se puede conceptualizar como el diseño y estudio **abstracto** de esta. Pues independientemente de cuál sea la teoría en cuestión, todas las teorías matemáticas pueden ser conceptualizadas mediante una teoría *superior*. Actualmente, la teoría de conjuntos junto con la teoría de modelos son dos de las principales teorías para el estudio en filosofía y metamatemática de la disciplina; pero recientemente la teoría de categorías ha ganado terreno en filosofía y ontología.⁶⁴

Considérese ahora como un breve contexto, que anterior a la invención de la metamatemática, la mayoría de las teorías ya se habían fundamentado en la teoría de conjuntos. Pero la paradoja descubierta por Frege⁶⁵ ocasionaría una serie de cuestionamientos sobre la consistencia de la teoría (lo que derivaría precisamente en el nacimiento del logicismo, intuicionismo, formalismo y la misma metamatemática). Pero posterior a los trabajos de Hilbert y Gödel se pudo recuperar la validez de la teoría de conjuntos como herramienta para la fundamentación de las teorías matemáticas, por medio de la generación de diferentes teorías axiomáticas (o sistemas axiomáticos). Esta teoría permite modelar la realidad (fáctica y abstracta) a partir de conjuntos y sus relaciones; y con esto proporciona un marco simbólico formal para estudiar los fundamentos y la consistencia interna. Muchos desarrollos se pueden expresar y analizar en términos de conjuntos y sus propiedades: al proporcionar un lenguaje común y una serie de reglas para formular y analizar las entidades de cada teoría. Esto es esencial para discutir y entender los conceptos de manera precisa y rigurosa, pero también es accesible para casi todo tipo de entidades en diferentes campos de estudio (Cánovas, s.f.; Ivorra, s.f.a; s.f.b).

Otra teoría útil es la teoría de modelos, que se ocupa del estudio de las interpretaciones matemáticas y de las estructuras algebraicas. Proporciona un marco para analizar la *verdad* y la *semántica matemática*, es decir, la relación entre las estructuras matemáticas y las proposiciones que se pueden expresar en ellas. También permite el estudio de la complejidad de diferentes teorías y la relación entre ellas. Se utiliza para investigar la consistencia de teorías matemáticas y para demostrar resultados fundamentales; como el teorema de la incompletitud de Gödel (véase Manzano, 1989).

Otra teoría que se utiliza para estudiar la estructura de las diferentes teorías matemáticas (e incluso filosóficas y sociales), es la teoría de categorías.⁶⁶ Es una poderosa teoría análoga a la teoría de conjuntos, pero de filosofías “opuestas”; que consiste en una abstracción simbólica de las entidades a partir de las relaciones. Si en la teoría de conjuntos se conceptualizan entidades y a partir de estas se deducen las relaciones, en la teoría de categorías se abstraen las relaciones y a partir de estas se deduce la estructura interna de las entidades. Aquí, las relaciones son llamadas morfismos. Y permite modelar situaciones que la teoría de conjuntos no puede; por lo que es considerada una mejor alternativa como fundamento de la matemática y, en general, como fundamento de toda ciencia (Oziewicz y Velázquez, 2012).

Pero dado el espacio del trabajo, de estas tres opciones para realizar el análisis sobre la teoría buscada, se escogerá la teoría de conjuntos. Pues esta es de más fácil manejo y de la que la psicología cuantitativa ya le ha sacado provecho desde la estadística. Entonces, para finalizar el capítulo se verá un breve glosario de la teoría (Cánovas, s.f.; Enderton, 2004; Hurtado, 2019; Ivorra, s.f.b.; Muñoz, 2001).

⁶⁴ Además, están la teoría de la demostración, computabilidad, recursión, de incompletitud y (se puede o no considerar parte de la metamatemática) la lógica matemática.

⁶⁵ Popularizada y conocida como la paradoja de Russell, del barbero o de la autorreferencia.

⁶⁶ Si bien esta es una teoría nacida del álgebra y la topología, en ciertos contextos, según su uso puede servir como herramienta para análisis lógicos y metamatemáticos al igual que la teoría de conjuntos.



Teoría de conjuntos

La teoría de conjuntos se puede considerar como la teoría base de toda la matemática y se fundamenta en dos conceptos intuitivos, o “primitivos”; cuya denominación deriva de que no son conceptos que tengan una definición clara e inequívoca comparada con el resto de conceptos matemáticos. Sin embargo una *intuición* general logra comprender de qué tratan; estos conceptos son *conjunto* y *pertenencia*.

Conjunto se puede entender como una colección, agrupamiento o familia de *objetos* cualquiera. Se denota a un conjunto con alguna letra mayúscula (A, B, \dots) y se define mediante llaves:

$$A := \{a, b, c, \dots\}$$

Dichos objetos se dice que son elementos pertenecientes a por lo menos un conjunto y se denotan generalmente por letras minúsculas (a, b, \dots).

Por su parte, la noción de pertenencia se describe como una relación de *contenencia*, tal que necesariamente el conjunto ha de ser igual o más “grande” al elemento; esta relación se puede denotar por los símbolos $\in, \notin, \subset, \subseteq$. Siendo los primeros (\in, \notin) asociados a la relación entre elementos y conjuntos (para pertenencia y negación de pertenencia). Mientras que \subset, \subseteq es respecto a la relación entre conjuntos y otros conjuntos, siendo el primero de pertenencia simple y el segundo de pertenencia equivalente (donde cada elemento del primer conjunto pertenece a la vez al segundo conjunto; aunque algunos autores generalmente utilizan solo \subseteq para denotar la relación entre conjuntos); en tal caso se dice que el primero es subconjunto del segundo. Se nombra por *cardinalidad* al número de elementos que contiene un conjunto; y se denota por $|A|, \#A, \text{card}(A)$, o $n(A)$. Además, se dice que existen dos conjuntos especiales según su *contenencia*: universo U , que es el conjunto de todos los elementos a considerar en una determinada teoría; y conjunto vacío \emptyset , que no contiene elementos y pertenece a todos los conjuntos.

Por ejemplo véase:

$$A := \{x : x \in \mathbb{N}^{+0}, x \leq n\}$$

Léase: *A se define como el conjunto de cualquier número x , tal que x pertenece a los naturales contando el cero y donde x es menor o igual a n . Ergo, $A = \{0, 1, \dots, n\}$. Donde se dice que la cardinalidad de A es $|A| = n + 1$, es decir, el número de elementos en el conjunto (sin contar al conjunto vacío).*

La teoría permite realizar **operaciones** entre conjuntos (Cánovas, s.f.): unión (\cup) como el agrupamiento total de los elementos de los conjuntos operados; intersección (\cap) como el número de elementos que pertenecen al mismo tiempo a los conjuntos operados; diferencia o resta (\setminus) que a un conjunto primero se le quita su intersección con un segundo conjunto; y complementario ($A^c := U \setminus A$) que es la resta al universo menos un conjunto dado. De lo que se puede también derivar una diferencia simétrica: $A \Delta B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$, que es la unión de las restas respectivas entre dos conjuntos; es la operación inversa a la intersección.

También, entre conjuntos se pueden definir también varios tipos de **relaciones**. La más importante es el producto cartesiano, que también se puede considerar como un tipo de operación y se define como una serie de pares ordenados obtenidos de un par (generalmente) de conjuntos (entiéndase como par ordenado a la agrupación de dos elementos cualesquiera en la forma (a, b) , tal que $(a, b) \neq (b, a)$):

$$A \times B := \{(a, b) : a \in A, b \in B\}$$



Léase: *el producto cartesiano de A y B se define como el conjunto de pares ordenados (a, b), tal que a pertenece a A y b pertenece a B. Donde, al igual que con la resta, el orden de la operación importa, pues (a, b) (o <a, b>, son expresiones equivalentes) no necesariamente es igual a (b, a); variará según el contexto. Por ejemplo, considérese el conjunto de los números reales \mathbb{R} ; donde el producto cartesiano $\mathbb{R} \times \mathbb{R} = \mathbb{R}^2$ representa un plano de dos dimensiones donde el orden de la coordenada importa; y donde \mathbb{R}^3 es el espacio tridimensional común del plano cartesiano.*

Los productos cartesianos pueden relacionar más de dos conjuntos. En tal caso el producto deja de ser una serie de *pares* ordenados y se convierte en terna ordenada, cuaterna, quinteto o, generalmente, *n-tuplas* o *n-adas* (ordenadas de n elementos). Y se denotan como:

$$A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n = A^n := \{(a_1, \dots, a_n) \vee ((a_1, \dots, a_{n-1}), a_n) \mid a_i \in A^n \wedge 1 \leq n\}$$

Léase: *el producto cartesiano de los n conjuntos A, se define como el conjunto de n-adas de la forma (a₁, ..., a_n) o de la forma ((a₁, ..., a_{n-1}), a_n), tal que a_i pertenece a Aⁿ y donde n es igual o mayor a 1.*

Luego, se le dice *relación binaria R* de un par de conjuntos dados, a un subconjunto del producto cartesiano de estos, donde los elementos de cada par se encuentran vinculados por alguna propiedad en particular definida. En tal caso se denota por $a \sim b$ cuando $(a, b) \in R$, y al contrario se denota $b \not\sim a$ cuando $(b, a) \notin R$. Simbólicamente la relación binaria se denota como:

$$R = \{(a, b) \in A \times B : \exists P(a, b)\} \quad \text{o} \quad (a, b) \in R \quad \text{o} \quad aRb$$

Léase: *R es igual a un conjunto de pares ordenados (a, b) que pertenecen al producto cartesiano de A y B, tal que existe una propiedad cualquiera en (a, b).*

En general, se le dice *relación n-aria* a cualesquiera subconjuntos de pares ordenados con una propiedad dada que se dé entre n conjuntos; convencionalmente se acorta la expresión y se dice que la *relación n-aria* se da *en* o *sobre* A y es un subconjunto del producto cartesiano A^n . Para el caso cuando $n = 1$ se trata simplemente de un subconjunto de A: $R := \{a \mid a \in A\}$. Luego, una relación binaria también se puede expresar como: $R := \{(a_1, a_2) \in A^2 : a \in A \wedge P(a_1, a_2)\}$. La expresión general para una relación *n-aria* es:

$$R := \{((a_1, a_2, \dots), a_n) \in A^n : a_i \in A \wedge P((a_1, a_2, \dots), a_n)\} \quad \text{sii} \quad R \subseteq A^n$$

Léase: *R se define como un conjunto de n elementos ordenados que pertenecen al producto cartesiano A^n , tal que cualquier elemento a_i pertenece a algún A y ocurre que existe una propiedad cualquiera sobre el ordenamiento. O sea, P(a, b) es una propiedad cualquiera del par ordenado que se satisface (y define la relación).⁶⁷*

En una relación binomial cualquiera aRb , se define como *dominio* al conjunto de elementos del primer conjunto $A = \{a, a_1, \dots, a_n\}$ y como *imagen* o *rango* al conjunto de elementos pertenecientes al segundo conjunto $B = \{b, b_1, \dots, b_n\}$. Luego, sean un par de relaciones binarias R y S, existe un tipo de relación especial llamada *relación composición* de R con S y se denota por:

⁶⁷ Un ejemplo de propiedad es la función o *aplicación* aritmética común f , lo que convierte a las funciones en un tipo especial de relación entre conjuntos; donde para cada elemento del dominio se le asigna un único elemento del contradominio.



$$R \circ S := \{(a, c) : \exists b, (a, b) \in R \wedge (b, c) \in S\}$$

Léase: la relación de composición de R con S se define como un conjunto de pares ordenados (a, c) , tal que existe un b que pertenece a la vez al par (a, b) en R y al par (b, c) en S .

Se pueden clasificar las relaciones según su forma y tipos de conexiones. Sea una relación R sobre un conjunto A (es decir, donde $(a, b) \in A \times A$) y con $a, b, c, x, y, z \in A$, se dice que:

- R es reflexiva si $a \sim a$.
- R es transitiva (o de composición) si $a \sim b$ y $b \sim c$, entonces $a \sim c$.
- R es simétrica si $a \sim b$, entonces $b \sim a$.
- R es antisimétrica (o satisface la *tricotomía*) si se cumple que $a \sim b$ y $b \sim a$, entonces $a = b$. Equivalentemente, si $a \neq b$ y $a \sim b$ entonces $b \not\sim a$.

Más formalmente (Enderton, 2004), las relaciones se definen como:

- R es reflexiva sii $\langle x, x \rangle \in R, \forall x \in A$.
- R es transitiva sii siempre que $\langle x, y \rangle \in R \wedge \langle y, z \rangle \in R$ entonces también $\langle x, z \rangle \in R$.
- R es simétrica sii siempre que $\langle x, y \rangle \in R$ entonces también $\langle y, x \rangle \in R$.
- R satisface la *tricotomía* (es antisimétrica) en A sii $\forall x, y \in A$, se cumple exactamente una de las siguientes tres posibilidades: $\langle x, y \rangle \in R$; $x = y$; $\langle y, x \rangle \in R$.
- R es una relación de equivalencia en A sii es binaria en A que es reflexiva en A , simétrica y transitiva.
- R es una relación de orden en A sii R es transitiva y satisface la tricotomía en A .

Una característica importante de las relaciones es que estas se pueden representar gráficamente mediante grafos dirigidos. Lo que será útil más adelante. Por ejemplo: sea el conjunto $A := \{a, b, c, d\}$, su producto cartesiano es

$$A^2 = \{(a, a), (a, b), (a, c), (a, d), (b, a), (b, b), (b, c), (b, d), \\ (c, a), (c, b), (c, c), (c, d), (d, a), (d, b), (d, c), (d, d)\}$$

Se puede definir una propiedad arbitraria de la forma:

$$P(x, y) \equiv \text{El primer elemento } x \text{ es igual al segundo elemento } y$$

Por lo tanto se puede definir una relación $R := \{(x, y) \in A^2 : P(x, y)\} = \{(a, a), (b, b), (c, c), (d, d)\}$. Tal que el grafo de tal relación es bastante simple y meramente autorreferencial:

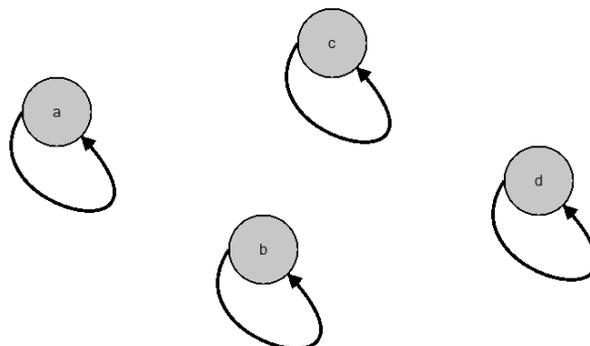


Figura 15. Grafo de la relación $R \in A^2$



Ahora, como paréntesis general, considérese que los conceptos anteriores se pueden comprender *grosso modo* como parte de la teoría de conjuntos primitiva. Que a lo posterior, le vinieron los desarrollos por sistemas o teorías axiomáticas para curarles de las paradojas y los problemas de sus fundamentos. Las teorías más importantes son:

- a. *La teoría de tipos* de Whitehead y Russell.
- b. *El sistema axiomático* de Zermelo-Frankel.
- c. *La teoría de clases* de Neuman-Bernays-Gödel.
- d. *La teoría de conjuntos* de Morse-Kelley.

De estas, las más utilizadas son las teorías axiomáticas de Zermelo-Frankel y de Neuman-Bernays-Gödel. Empero, la noción de jerarquía de tipos de Whitehead y Russell también puede resultar eficiente en el análisis de estructuras de entidades psicológicas; sobre todo al considerar también ya la metafísica de Whitehead. Pero dado que arbitrariamente se ha decidido no optar por el uso de una lógica binaria, no tiene caso profundizar en las anteriores teorías axiomáticas; de las que, además, no se ha estudiado más a fondo su relación con otros sistemas lógicos. Lo anterior, sin embargo, no implica abandonar la intención de realizar un análisis metamatemático y por ende la noción de consistencia; sino, en su lugar, optar por ampliarlo para que este se pueda constituir además como un tipo de fundamento metalógico de la estructura teórica.

Implicaciones filosóficas de los teoremas de incompletitud de Gödel

Vale dedicarle una sección especial a las implicaciones que ha tenido el trabajo y disertaciones de Kurt Gödel. Como se ha visto, su trabajo es amplio y abarca cuestiones desde la metafísica hasta la metamatemática. Lastimosamente no hay forma y no tiene caso describir sus tecnicismos matemáticos, pero es necesario saber cómo fue su trabajo más importante y algunas características básicas para no caer en malinterpretaciones y en falsas implicaciones. Pero antes, dado el amplio uso que ha tenido y tendrá el término, conviene precisar que cuando se habla de “intuición” se habla sobre una *abstracción intelectual básica*. Uso que ha tenido en filosofía para denotar las “primeras impresiones” sobre el ser de la naturaleza; *idea* que ha sido “usada” (dentro de los límites de las posibles traducciones) desde la Grecia clásica hasta Whitehead, Gödel y Morin.

Regresando a Gödel, en resumen, lo que realizó fue esencialmente la formulación de dos teoremas en el campo de la metamatemática que conmocionaron todo el campo de la lógica matemática. Gödel partió con el fin de investigar los límites y la naturaleza de los sistemas formales y axiomáticos. En 1931 presentó su par de teoremas, cuyos resultados tuvieron un impacto significativo en la filosofía de las matemáticas y la lógica, desafiando las expectativas de encontrar un conjunto completo y consistente de axiomas para todas las matemáticas [que como se vio, fue un duro ataque contra el formalismo antimetafísico de Hilbert, así como contra cualquier tipo de logicismo (la matemática se reduce a la lógica)]. De manera muy simplista, dichos teoremas son (Amador, 2004):

- I. **Primer teorema.** *En cualquier sistema formal que sirva para la teoría de números, existe una fórmula indecidible; es decir, una fórmula que no es demostrable y cuya negación tampoco es demostrable.* Dicho de otro modo, establece que en cualquier sistema matemático lo suficientemente complejo como para incluir la aritmética (o que cualquier sistema que pueda ser aritmetizado), siempre habrá afirmaciones verdaderas o falsas pero imposibles de demostrar dentro de ese sistema. Por lo que se dice que es incompleto.
- II. **Segundo teorema.** *la consistencia de un sistema formal que sirva para la teoría de números no puede demostrarse dentro del mismo sistema.* Dicho de otro modo establece que en cualquier sistema consistente (sin contradicciones), no se puede demostrar su propia consistencia. Para



demostrarlo, Gödel construyó una fórmula aritmética de la forma: "esta fórmula no tiene ninguna prueba". Si el sistema pudiera demostrar su propia consistencia, podría probar que esta fórmula no tiene una prueba, lo cual llevaría a una contradicción. Por lo tanto, el sistema no puede demostrar su propia consistencia.

Los teoremas hacen referencia exclusivamente para sistemas axiomáticos numerables por la aritmética. Describen que dentro del universo de fórmulas compuestas deductivamente a partir de un lenguaje y un sistema axiomático, se pueden entonces componer formulas indecidibles que conllevan la incompletitud. Donde el universo de fórmulas está limitado por la naturaleza de los axiomas; y donde su grado de verdad se define según si una proposición es posible deducirla de tales axiomas. Lo que ocurre es que a partir de encontrar proposiciones indecidibles en teorías base de la matemática, como la teoría de conjuntos y la teoría de números, esto conlleva aceptar que la matemática, cuya base son tales teorías, le es imposible demostrar por sí misma su consistencia.

De lo anterior, puede notarse que todo el embrollo deriva de la existencia de proposiciones indecidibles; aquella que se dice verdadera pero que no es posible demostrarlo. El razonamiento de este tipo de proposiciones es el siguiente (Amador, 2004):

Sea la proposición G : "esta proposición no se puede demostrar". Luego, su negación es $\neg G$: "esta proposición se puede demostrar". Tal que si G se puede demostrar, G es falsa por su propio contenido. Pero ocurre también que si G se puede demostrar, es verdad, porque todo demostrable es verdadero. Tal que si G se puede probar, entonces G es cierta y es falsa. Por tanto, G no se puede demostrar y es cierta.

La cuestión es la última sentencia: "no se puede demostrar y es cierta". Donde se dice que es cierta, dado que el razonamiento parte a partir de la negación de G ; y al encontrar la contradicción, el absurdo, se acepta por verdadera. Y de este modo, a partir de un lenguaje dado, es posible encontrar proposiciones indecidibles, verdaderas pero no demostrables. Luego, inmediatamente de lo anterior se deriva que:

Si G no se puede demostrar pero G es cierta, entonces lo que es cierto no se reduce a lo demostrable.

Esta proposición, llámese Q , es a su vez verdadera y demostrable, dado el grado de verdad de la proposición G .

Estos teoremas tuvieron implicaciones variadas, desde filosofía y ontología pero sobre todo sobre la concepción universal sobre la consistencia de un sistema matemático y los límites de estos. La importancia de su trabajo es equiparable a la grandiosidad del mismo Aristóteles y de Einstein. De entre las diversas implicaciones filosóficas, más allá de las obvias, se encuentran:

- I. Se derrumba el ideal de la axiomatización griega, donde todo lo que era verdad era necesariamente demostrable. Concluyendo que no todo es demostrable y no por ello deja de ser verdad (Da Silva, 2014).⁶⁸
- II. La formulación de una pregunta que emplee conceptos o estructuras ajenas al marco teórico del sistema bajo estudio, puede conducir a contradicciones; en el sentido de que si un teorema contiene más información que un conjunto de axiomas, entonces es imposible que se deduzca el teorema de los axiomas (Moreschi, 2006).⁶⁹

⁶⁸ Implicación directa de los teoremas.

⁶⁹ Esta es una implicación cierta independiente de los teoremas, pero que se reafirma gracias a la noción de incompletitud.



- III. Según Gödel, surge la necesidad de introducir principios de inferencia más abstractos para probar la consistencia de los sistemas matemáticos. Asimismo, deben de introducirse conceptos abstractos que diesen cuenta no de objetos concretos sino de construcciones del pensamiento (es decir, ofrecer definiciones rigurosas de conceptos como los de demostración, sentencia significativa, verdad, etc.) (Da Silva, 2014).⁷⁰
- IV. El realismo metafísico encuentra fundamento en el par de teoremas (Da Silva, 2017).⁷¹
- V. Ocurre una de tres opciones: el fisicalismo es falso (que se reduce a que la mente humana no se puede reducir al funcionamiento del cerebro, el cual se puede concebir como una máquina finita con un número finito de partes), el platonismo es verdadero, o el fisicalismo es falso y simultáneamente el platonismo es verdadero (Suárez, 2002).⁷²
- VI. El absolutismo sectario de las visiones de derecha (esotérico-teológicas) e izquierda (positivo-materialistas), resultan condenados al fracaso de antemano (Suárez, 2002); como tipo de reduccionismo.⁷³
- VII. El idealismo científico y el materialismo científico son complementarios (González, 2023).⁷⁴
- VIII. Admitir el teorema de Gödel es admitir la insuficiencia de cualquier lenguaje formalizado para poder bastarse a sí mismo como fundamentación última o primera (Gironella, 1977).⁷⁵
- IX. El metalenguaje último que resuelve el problema de la autopredicación, “es el que proviene de la suprema *noción analógica de Ser*, o lenguaje de nivel metafísico” (Gironella, 1977).⁷⁶
- X. “El meta-sistema de un sistema abierto no puede más que ser, él mismo, abierto, y tiene, a su vez, necesidad de un metasistema.” Tal que existe entonces una brecha infinita sobre cada sistema formal, que es necesariamente abierto (Morin, 1990, pág. 44).⁷⁷

⁷⁰ Esta es más un tipo de interpretación del mismo Gödel, no una implicación directa indiscutible.

⁷¹ Esta es una implicación filosófica que la mayoría de matemáticos acepta, o por lo menos una de las más importantes.

⁷² Relacionada a la anterior. Dado que según Gödel se tiene que aceptar que la incompletitud conlleva dos consecuencias para la matemática, que depende de si se le concibe como objetiva o subjetiva. Si es objetiva, sabiendo que la mente no es capaz de abstraer la enormidad del reino de la matemática, entonces existe un conjunto mayor de reglas desconocidas por el hombre, por lo que el platonismo es *verdadero*. O si es subjetiva, como creación humana, implica que el fisicalismo es falso dado que la mente no es capaz de concebir mecánicamente (formalmente) la naturaleza.

⁷³ Esta es una afirmación de Gödel que no se encuentra tan directamente relacionada a sus teoremas; es una interpretación filosófica a partir de concebir como el platonismo supera los sistemas formales del materialismo.

⁷⁴ Mismo razonamiento a la anterior.

⁷⁵ El razonamiento parte de que dada la noción de incompletitud, donde todo lenguaje formal requiere de un metalenguaje que delimite su propia veracidad, entonces si se aplica iterativamente el teorema para cualesquiera sistemas, entonces hay infinitos metalenguajes, aparentemente formales, que explican su infra-lenguaje formal. Esta visión está estrechamente relacionada a la propuesta de Russell sobre los niveles lógicos, donde soluciona las paradojas alegando límites en la recursividad explicativa (un conjunto no puede hablar sobre sí mismo). Pero según Gironella (1977), no es una solución admisible proponer estos metalenguajes que, *ad-infinitum*, se alejan cada vez más del metalenguaje de origen. Pues implica suprimir la intuición aumentando el formalismo lógico; pero que termina *trasladándola* (al sistema siguiente), alejando presunciones filosóficas que, al fin, en un punto han de aceptarse como admisibles. Porque en caso de que no haya un sistema (filosófico) que fundamente la incompletitud demostrada de los sistemas formales, entonces toda la serie de metasistemas se queda sin ningún tipo de fundamentación. Por lo tanto, no importa el lenguaje formal en cuestión ni su orden en la secuencia de metasistemas, encima de este han de haber presunciones filosóficas.

⁷⁶ Grosso modo, el razonamiento es: 1, ningún metasistema formal puede ser absoluto en cuanto su poder explicativo, requiriendo de fundamentarse en algún tipo de explicación filosófica y metafísica; y 2, como la más absoluta noción de verdad en metafísica es la noción de verdad suprema ligada a la concepción *analógica del ser absoluto*, entonces el metasistema último de explicación de cualesquiera sistemas formales es la noción de verdad metafísica sobre el *ser*. Es decir, que los sistemas formales ocupan de un metasistema en un lenguaje natural, a modo de tomarlo como “principios primeros”. Pero ocurre que estos principios no son demostrables, sino que representan una extensión del *ser*; por ejemplo, el *principio de no contradicción* se le dice que es una extensión de la noción del *ser* y *no-ser*, como base de los actos psíquicos en la búsqueda de sentido.

⁷⁷ Esta proposición de Morin es equivalente a la citada de Russell en Gironella (1977), pero con una diferencia sustancial. Es una extensión del teorema para que este valga para cualesquiera sistemas lógicos, teóricos o de razonamiento. A diferencia de Russell que se reduce a hablar sobre sistemas formales, por ende deductivos. Empero, dada la importancia sobre la filosofía



- XI. Los problemas puramente lingüísticos tienen un fondo ontológico. (Gironella, 1977).⁷⁸
- XII. “La certeza de las matemáticas no se asegura después de probar ciertas propiedades por una proyección sobre sistemas de símbolos ajustados a ciertas reglas de transformación. La certeza en las matemáticas debe tener otra fuente: la intuición matemática.” (Suárez, 2002, pág. 34).⁷⁹
- XIII. La intuición matemática no es formalizable, por ende, la totalidad del razonamiento humano no es formalizable (Morales-Luna, 2002; Suárez, 2002).⁸⁰
- XIV. El pensamiento es *no-computable* desde el marco fiscalista de la mecánica clásica (Morales-Luna, 2002).⁸¹
- XV. Generalmente hablando, o bien no se puede formalizar el pensamiento o, si se hiciese, entonces no se podría probar su consistencia (Morales-Luna, 2002).^{82,83}

De las implicaciones listadas se puede asegurar cierta “veracidad” de VIII, IX, X y XI, de lo que le sigue como posibilidad XIII, XIV y XV. Si se revisan, estas hablan acerca del papel de los metasisistemas, aunque cada una a su manera. La proposición de Morin (X) y la de Gironella (IX) difieren, pues Morin apela a la infinitud de sistemas, mientras que Gironella a un único metasisistema final, que es metafísico. Cuya naturaleza es similar a la implicación XII (que es del mismo Gödel; y que, de hecho, tiene una mayor importancia ontológica). Sin embargo, tal diferencia se refiere a los tipos de sistemas citados, pues Morin habla sobre sistemas teóricos o filosóficos, mientras que Gironella y Gödel sobre sistemas formales; por lo que no se consideran como contradictorias (si se limita el absolutismo de ambas); o en todo caso, la proposición de Morin contiene a la de Gironella si se le considera como análoga a la de Gödel. Respecto al resto, I y II son en sí mismas verdaderas, y las demás se pueden considerar como potenciales implicaciones verdaderas. En este trabajo se consideran como ciertas todas. La justificación es que ante una potencial formalización de los sistemas teóricos, le existirán proposiciones que no pueda ser demostrada por el sistema (si es cierta o si es falsa), por más amplio que este sea. Se trata de reconocer los límites en todo el tipo de conocimiento, tanto formal como no formalizado.

La proposición XII es particularmente especial porque a partir de la proposición *Q* se deduce que la verdad por demostración es solo un subconjunto del conjunto global de las verdades. Tal que estas otras verdades no demostrables han de ser verdaderas por “otra razón”. La razón que daba Gödel y sobre la cual basaba su ontología platonista es que las proposiciones adquirirían su grado de verdad en función de

en el resto de puntos mencionados, tiene sentido que la incompletitud gödeliana sea aplicable para sistemas filosóficos que no pretendan ser una explicación última. Pues Gironella (1977) argumenta que la noción de verdad del ser, se faculta de eliminar todas las paradojas, por lo que no ocupa de un metasisistema para salvaguardar su propia consistencia.

⁷⁸ Relacionada a las anteriores, esta es una afirmación de Russel, citada en Gironella (1977); en la cual sostiene que en el fondo de todo sistema formal de la lógica matemática, han de encontrarse fundamentos acerca del significado; con lo cual se pueda fundamentar una inteligibilidad de contenido. De lo contrario, los sistemas tendrían que ser auto-explicativos; pero el teorema de Gödel lo desmintió.

⁷⁹ Esta proposición es el centro de la concepción metafísica de Gödel. La existencia de proposiciones no demostrables pero ciertas, conlleva definir lo verdadero en función de criterios de proximidad con una realidad objetiva; por ende, el platonismo debe ser verdadero y el medio de conocerlo es la intuición.

⁸⁰ La proposición “la intuición matemática no es formalizable” viene directamente de Gödel como interpretación del *lugar* que le da a la intuición. La extensión acerca del razonamiento humano, viene de Suárez (2002).

⁸¹ Dado que el modelo fiscalista es autocompletable sin lugar para incompletitudes. Luego, aceptar la incompletitud del sistema físico, conlleva aceptar explicaciones de la mecánica cuántica respecto a las propiedades físicas del cerebro.

⁸² Según Morales-Luna, este es un derivado directo del teorema de Gödel. El razonamiento es que la mente humana es contradictoria en sí misma; entonces aquellos sistemas que pretendieran concebir la naturaleza del razonamiento, tendrían que operar bajo contradicciones. Luego, si se aceptan contradicciones desde el sistema axiomático, el sistema es inconsistente o, en el mejor de los casos eliminando la autorreferencia, es indemostrable su consistencia.

⁸³ Morales-Luna especifica que sus interpretaciones se reducen a primeras impresiones y no conllevan una validez científica. Pero en todo caso, los puntos recuperados de su trabajo no distan de lo escrito en Suárez (2002) que cita directamente a Gödel acerca de la imposibilidad de computar o formalizar la *intuición matemática*.



su relación con la realidad de los entes matemáticos objetivos; cuya naturaleza era *abstraída* por medio de la intuición.

Por otro lado, 2 años antes a la publicación de los dos teoremas mencionados, Gödel publicó su primer teorema como tesis doctoral, conocido como el *Teorema de la completitud de Gödel* (Rosario, 2017). En el cual demuestra que “cualquier proposición válida de la lógica de primer orden se puede derivar utilizando los recursos provistos por los signos y los axiomas postulados” en los Principia Mathematica; lo que establece una completitud en el cálculo funcional de la lógica de primer orden (Prieto, 2021). Formalmente hablando⁸⁴ dice *grosso modo* que:

$$\text{si } \models A, \text{ entonces } \vdash A$$

Léase: si A es lógicamente verdadera, entonces A es deducible.

O también léase: si A es verdadero dado un conjunto vacío de sentencias (por tanto es verdadero en sí mismo), entonces A es deducible sintácticamente hablando.

Luego, es evidente que la lógica de primer orden es un sistema formal axiomatizado. Entonces, este primer teorema de completitud ayuda a reconocer aquello que **no dicen** los dos teoremas de incompletitud. Que resumidamente se pueden establecer en cuatro puntos (Rosario, 2017):

- I. No dice que las matemáticas son contradictorias o que aceptan la contradicción.
- II. No conlleva el relativismo.
- III. No dice que cualquier sistema axiomático deductivo sea incompleto *per se*.
- IV. No demuestra la existencia o inexistencia de entidades matemáticas.

De entre estos puntos, el más importante es el III, pues establece límites incluso dentro de sistemas formales. Para entenderlo, considérese una diferencia. Existe una **completitud sintáctica** [$\vdash A \rightarrow \models A$] que dice que un sistema es capaz de derivar cualquier fórmula o su negación como teorema del sistema; es decir, existe una demostración a partir de los axiomas para cada fórmula o para su negación; tal que no es posible derivar una contradicción. Y existe una **completitud semántica** [$\models A \rightarrow \vdash A$], que ocurre cuando cualquier verdad semántica es teorema de su sistema axiomático; es decir, cuando todas las fórmulas lógicamente válidas (todas las verdades lógicas) de un sistema son teoremas del sistema; o dicho de otro modo, un sistema es completo semánticamente cuando tiene una “interpretación” bajo la cual todos sus miembros son verdaderos. Para entenderlo más a fondo, entiéndase que, formalmente hablando, una *verdad lógica* es definible según tres propiedades (Barceló, s.f.): 1, es lógicamente necesaria; 2, es analítica; y 3, es conocida *a priori*. Lo cual quiere decir que una verdad lógica es una fórmula, una expresión simbólica, bien formada en un determinado lenguaje que es necesariamente cierta, bajo cualesquiera interpretaciones (de las variables que las componen) dentro del lenguaje dado. Ejemplos de verdades lógicas son:

⁸⁴ El símbolo del doble trinquete [\models] establece una consecuencia lógica semántica o una relación de *satisfacción*; dado un conjunto de premisas a la izquierda, entonces el conjunto de la derecha es verdadero. Dicho de otro modo, para cualesquiera interpretaciones del conjunto de la izquierda, entonces aquellas interpretaciones conocida para el conjunto de la derecha es necesariamente verdadera. También, se dice que si $A \models B$ entonces la interpretación del modelo A satisface o hace verdadera la fórmula B . Por su parte, el símbolo del trinquete simple o torniquete [\vdash] establece una consecuencia lógica sintáctica; dado un conjunto de premisas a la izquierda, entonces la sentencia de la derecha es verdadera en un único paso; este símbolo es utilizado más particularmente para el cálculo de predicados, que es meramente simbólico, sintáctico.



$$p \vee \neg p$$

$$p \leftrightarrow p$$

$$\neg(p \wedge \neg p)$$

$$p = p$$

Se puede ver que la completitud semántica implica que aquellas expresiones que son lógicamente ciertas *a priori*, son entonces demostrables por el sistema formal según los axiomas del sistema. Lo cual no significa que cualesquiera proposiciones (de lo cual se puede saber si son verdaderas o no), sean demostrables también. La diferencia radica en el dominio del teorema: el conjunto de la incompletitud sintáctica abarca más fórmulas que el conjunto de la completitud semántica. Para entenderlo un poco mejor, considérense los conjuntos:

$$A := \{\text{verdades lógicas}\}$$

$$B := \{\text{teoremas del sistema}\}$$

$$C := \{\text{formulas}\}$$

$$D := \{\text{cadenas de caracteres}\}$$

Entonces, lo que dice la completitud semántica es que el conjunto A de un sistema, es totalmente demostrable por los axiomas y el lenguaje de tal sistema (ocurrirá $A \subset B$). En cambio, lo que dice la completitud sintáctica es que el conjunto C de su sistema es totalmente demostrable, estableciendo como teorema de cada elemento de C , o su verdad o su negación (obteniendo que $C \subseteq B \subseteq C$).

Luego, lo que dicen los tres teoremas de Gödel es que la lógica de primer orden es semánticamente completa: ocurre sin problema $A \subset B$, todas las fórmulas lógicas validas son un subconjunto del conjunto de teoremas del sistema; pero los teoremas también dicen que ni la lógica de primer orden ni la proposicional se dicen completas sintácticamente: pues se pueden formular proposiciones que no sean verdaderas ni falsas (entonces ocurre que $B \subset C$, pero no a la inversa). Por ejemplo, considérese la expresión $[p]$; tal *formula* no es un teorema y tampoco lo es su negación; por lo tanto implica la incompletitud sintáctica; pero como $[p]$ tampoco es una *verdad lógica*, entonces no quiebra la completitud semántica.

Formalmente, por lo menos para la lógica de primer orden y la proposicional, por los teoremas de Gödel ocurrirá siempre que:

$$A \subset B \subset C \subset D$$

Que en este caso es equivalente a:

$$\text{si } \models A, \text{ entonces } \vdash A$$

En cambio, para las matemáticas, que son sintácticamente incompletas, siempre ocurrirá que $B \subset C$. Tal que habrán elementos de C para los cuales ni su verdad ni su negación pueden ser demostradas, existirá siempre la *indecidibilidad* (Rosario, 2017). Por lo tanto, cuando se habla acerca de las implicaciones filosóficas, debe tomarse en cuenta que los teoremas lo que demostraron, fue la incompletitud sintáctica. Lo cual parece intuitivamente consistente con las implicaciones citadas.



En conclusión, el teorema de completitud en contraste con los de incompletitud arrojan dos conclusiones filosóficas generales. La más general que es la necesidad de los metasisistemas en el panorama formal para conservar el grado de consistencia. Y la más particular y problemática, que ayudan a comprender de una manera más amplia la noción de verdad. En secciones pasadas se había mencionado que “lo verdadero es directamente dependiente de las reglas de consistencia del sistema”. Pero la incompletitud demuestra que hay proposiciones verdaderas no demostrables por el lenguaje de un sistema. Lo que deriva en tener que aceptar o el platonismo o alguna otra razón o medio de *intuición* acerca de por qué una proposición puede ser verdadera. Por lo que la afirmación sobre la relación entre la verdad y la consistencia no es falsa, pero es incompleta. Por lo tanto, en este punto se puede finalmente concluir que la noción de verdad puede dividirse en verdades demostrables, no demostrables y en intuitivas y no intuitivas.

Sea una proposición $[a]$ entendida como una **abstracción intelectual humana** sometida a cierto proceso de razonamiento acerca de la naturaleza, entonces:

- I. Sea una proposición a_d demostrable, su **estado** de verdad es **consecuente** de una abstracción **formal** constituida por un sistema consistente, basado en un conjunto de principios lógicos y filosóficos, tal que resulta en una afirmación en **armonía** consigo misma y respecto a la naturaleza y al sistema en la que se derivó o en la que está inmersa. Se les dice proposiciones decidibles.
- II. Sea una proposición a_{nd} no demostrable, su **estado** de verdad es **consecuente** de una abstracción **formal** constituida por un sistema consistente, basado en un conjunto de principios lógicos y filosóficos, tal que resulta en una afirmación **necesaria** dados criterios estructurales lógicos definidos por el sistema o cualesquiera metasisistemas consistentes que contengan al primero. Se les dice proposiciones indecidibles.
- III. Sea una proposición a_i no necesariamente demostrable, su **estado** de verdad es **consecuente** de una abstracción **informal**, tal que resulta en una afirmación **coincidente** acerca de la naturaleza. Las cuales pueden o no, terminar siendo demostrables. Se les dice nociones o proposiciones intuitivas.

Ejemplo del tipo a_d es cualquier proposición científica, matemática o lógica que no se considere como un axioma, postulado, hipótesis, pre-verdad o principio lógico; como la proposición R : “*la suma de los ángulos internos de un triángulo es siempre igual a 180°*”; la cual es demostrable según un conjunto axiomático y método lógico o según un corpus teórico consistente. Se les dice proposiciones *decidibles*.

Ejemplo del tipo a_{nd} es la proposición G : “*esta proposición no se puede demostrar*” o incluso también la hipótesis del continuo (HC) ⁸⁵. Las cuales representan los límites de los sistemas formales dada la incompletitud sintáctica gödeliana; pero establece que la verdad puede encontrarse según criterios externos a la demostración, como la “necesidad” estructural de ser verdadera. La proposición G , a pesar de ser inconsistente en sí misma (al hablar sobre sí misma), “debe” ser verdadera porque su falsedad incurre en una contradicción y un sin sentido; entonces, en aras de preservar la estructura lógica libre de contradicciones, se tiene que aceptar por verdadera no demostrable. También, la hipótesis del continuo, que es coherente consigo misma, se juzga por verdadera o falsa dados criterios de su compatibilidad con otras teorías; se considera coherente con las concepciones existentes respecto a la teoría de conjuntos y las cardinalidades para el platonismo, pero incoherentes para el nominalismo y constructivismo; de esta se han elaborado teoremas y resultados coherentes y útiles, pero de su negación también. Entonces, se

⁸⁵ La hipótesis del continuo establece que no hay ningún conjunto cuya cardinalidad sea tal que se encuentre entre la cardinalidad de los números naturales y la de los números reales. Desde el conjunto axiomático ZFC es una proposición indecidible (Montalban, 2021).



tiene que el grado de verdad de la *HC* depende de su “compatibilidad” estructural con otras teorías, según se juzgue por criterios pertenecientes a metasistemas que interpreten la coherencia entre ambas.

Y ejemplo del tipo a_i pueden ser $[p \vee \neg p]$, $[a = a]$, $[exsiste\ dios]$ o cualquier proposición axiomática o presupuesto lógico-filosófico. La cual no es derivada de un sistema previo, sino que es una primera impresión “obvia” sobre la naturaleza. Las cuales posteriormente pueden llegar a ser demostradas por un sistema que estas mismas pueden o no generar (como las verdades lógicas son demostradas por la lógica de primer orden).

Debe tomarse en cuenta que estas definiciones son creadas por este trabajo y parten como *una primera consecuencia* de todo el contenido lógico, matemático y filosófico visto hasta este punto. Aquello que se ha elaborado es deducible de dos ejes principales; por un lado de las consecuencias mencionadas en este apartado y en segundo del trabajo de Visokolskis (1993) sobre sus criterios lógico-empíricos que definen el valor de verdad de un lenguaje lógico (consistencia y afinidad con lo empírico). Se analizará más al respecto en el capítulo 4.

Por otro lado, de la noción de verdad anterior puede surgir un problema inmediato respecto a los criterios definitorios de los términos empleados: “consecuente”, “necesaria”, “armonía” o “coincidente”. Donde los términos serán más precisos en sistemas simbólico-formales, pero imprecisos y ambiguos en sistemas no formales. Sin embargo, una comprensión no reduccionista de la lógica puede interpretar los términos sin la consideración de que sean un problema; pues en lugar de representar un obstáculo semántico acerca de su precisión, son en su lugar un indicador de apertura a interpretaciones que recaigan sobre lógicas no (necesariamente) clásicas. Pues del mismo modo que bajo sistemas axiomáticos diferentes una proposición puede contener un grado de verdad diverso, desde principios lógicos diferentes las proposiciones cobran un *sentido* de verdad distinto. Para profundizar sobre el tema, en el siguiente capítulo se estudiará un poco sobre una forma *no clásica* de delimitar la consistencia y, por ende, de comprender lo verdadero.

Luego, como conclusión general del capítulo, se tiene que el contenido visto hasta ahora da por terminado la revisión sobre la noción de existencia. Y se adelante que se encuentra que la realidad de las entidades psicológicas, como entidades abstractas e inmateriales, no distan mucho de las entidades matemáticas, que son igualmente abstractas e inmateriales. Se piensa que existe algún tipo de relación más allá de la obvia, donde las entidades psicológicas generan las entidades matemáticas. Empero, tal discusión del campo de la ontología requiere de una mayor investigación que sobrepasa este trabajo. En su lugar se puede decir que el plano o “lugar” ontológico es “el mismo” para ambos tipo de entidades. Lo que equivale a aceptar de lleno la dimensión metafísica tanto de la psicología como de la matemática.



Capítulo 3. Lógicas no clásicas (CF_p)

Empezando desde la noción de consistencia, conviene recordar que **“la consistencia es dependiente de un método lógico (deductivo generalmente) y de un sistema axiomático”** (en este caso podemos usar método lógico como equivalente a sistema lógico)^{86,87}. Entonces, en el camino a *la verdad* se comenzará describiendo lo más elemental sobre *las reglas* del sistema de la lógica clásica, para después encontrar como es que esta puede superarse atendiendo a otros pre-principios. Por otro lado, entiéndase que la selección de este camino para la definición de verdades es enteramente intencional, dado que ya se habían seleccionado las lógicas no clásicas para la elaboración de la teoría buscada. Y no porque estas sean el único medio de poder fundamentar la noción de verdad; por el contrario, es de los caminos menos ortodoxos, pues más fácilmente se podría uno quedar en la lógica clásica y bastaría con rebuscar los fundamentos *meta* de sus principios. Pero en su lugar, se ha escogido el camino largo: nuevas *reglas* y nuevos *pre-principios*.

Primero, como definición conózcase que en un contexto metalógico e independientemente del tipo de sistema, existe el consenso de que *la lógica* es el estudio de la **noción de consecuencia lógica**, en tanto se constituye como conjunto de inferencias⁸⁸; por lo que su objeto central clave no es el de verdad lógica, sino el de **inferencia válida**. Esto, debido a que el concepto de inferencia no es derivable de la noción de verdad, por el contrario: la verdad lógica es definible en términos de la noción de consecuencia lógica, dado que toda verdad demostrable es una consecuencia a partir del conjunto vacío de las hipótesis (es demostrable) (Palau, 2002).⁸⁹

Históricamente hablando, la lógica clásica tiene sus orígenes desde Aristóteles, pero fue hasta los siglos XIX y XX que los trabajos de Frege, Russell, Whitehead, Hilbert, Gödel, Turing y Tarsky (principalmente gracias a los *Principia mathematica*) la convirtieron en una ciencia independiente de la filosofía y la erigieron como lógica formal y simbólica; que es aquello que se entiende y se enseña por *lógica* actualmente. Entonces, entiéndase por *lógica clásica, estándar o lógica bivalente verifuncional* a todo sistema lógico equivalente al formulado en los *Principia* (Palau, 2002; Peña, 1993). Lo que quiere decir que en la lógica clásica las proposiciones e inferencias tienen un carácter “definitivo”, su grado existencial o de verdad se fundamenta en una relación binaria: verdadero – falso, sí o no, (0,1). Donde

⁸⁶ En el caso único de la proposición en negrita, no hay diferencia entre hablar de “método lógico” y “sistema lógico”, porque se está extendiendo el uso del concepto *consistencia*. Pero considérese que un sistema lógico tiene diversos métodos por los que analiza su marco semántico.

⁸⁷ Definición: entiéndase como sistema lógico a un conjunto o serie de principios expresados mediante un lenguaje formal. Lenguaje que se compone por un vocabulario y una sintaxis. Donde el vocabulario se compone por signos descriptivos, símbolos lógicos y signos de puntuación. Y donde la sintaxis se compone por un conjunto de reglas destinadas a especificar las combinaciones de signos; que determina las expresiones que serán consideradas formulas. En resumen, un sistema es una estructura compuesta por un lenguaje L y una base deductiva Q como conjunto de reglas de inferencia.

⁸⁸ Entiéndase por inferencia: implicaciones o consecuencias que se obtienen a partir de un conjunto de premisas; se trata de la relación que hay entre las premisas y las conclusiones según un conjunto de reglas lógicas. Que pueden ser de dos tipos generales. Uno, inferencias transductivas, donde la conclusión tiene el mismo grado de generalidad o particularidad que las premisas; que a su vez se divide en inferencias por igualdad, por simetría, por homología, por desigualdad, por vinculación, por referencia y por analogía. Y dos, inferencias inductivas, que se caracterizan por el hecho de que las conclusiones obtenidas tienen mayor grado de generalidad que las premisas. Se divide en inferencia por enumeración completa, por coligación, por inducción matemática, por recurrencia, por reconstrucción, por inducción amplificadora, por muestreo, por estadística, por concordancia, por diferencia, por concordancia y diferencia, por residuo y por variaciones concomitantes (Maldonado, 2012).

⁸⁹ Esta relación *inferencia ~ consecuencia ~ verdad (lógica)* es congruente con las relaciones conceptuales revisadas hasta ahora (donde la verdad es una consecuencia de elementos en relación). Sin embargo, la noción de inferencia necesita de su propio espacio en el esquema general de las cosas, dada su importancia.



las reglas de inferencia se construyen deductivamente según un pilar de tres **principios** que datan de hace más de dos milenios (Pérez et al. 2022):

- I. Principio de identidad. De p siempre se infiere p .
- II. Principio del tercero excluido. Sea una proposición p cualquiera, solo puede ser verdadera o bien p , o $\neg p$.
- III. Principio de no contradicción. No puede ocurrir a la vez en un sistema $(p \wedge \neg p)$.

Estos principios son *verdades lógicas* o *principios lógicos*, reglas que no pueden romperse dentro del conjunto de inferencias clásicas y que no derivan de ningún conjunto de premisas. Luego, en función de estos principios, uno de los elementos más importantes en la constitución de las inferencias son el conjunto de reglas de la **implicación**, cuya naturaleza es uno de los pilares del cálculo del razonamiento lógico (tanto en clásicas como en no clásicas); que es de la forma (Mas i Casals, 1997):

Si x es A , entonces y es B

O también:

$$p \rightarrow q$$

La implicación permite relacionar hechos aparentemente inconexos, llamados *antecedentes* y *consecuentes*, cuyos grados de verdad se pueden ver en la siguiente tabla (Mas, 1997):

Tabla 3

Tabla de verdad de la implicación clásica

p	q	$p \rightarrow q$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Nota. El valor 0 significa que la proposición es falsa, y 1 significa que es verdadera. Convencionalmente, sea $[p \rightarrow q]$, el grado de verdad resultante de las premisas se puede expresar como $T(p \rightarrow q)$.

De donde se puede obtener fácilmente dos expresiones importantes (qué serán importantes más adelante):

$$p \rightarrow q \Leftrightarrow (p \wedge q) \vee \neg p$$

$$p \rightarrow q \Leftrightarrow \neg p \vee q$$

Teniendo como base la implicación, se deriva la existencia de diversos esquemas de razonamiento tradicional; donde los más conocidos son: *modus ponens*, *modus tollens* y *silogismo hipotético*. Estos esquemas se catalogan como **tautologías lógicas**, es decir, que siempre son verdaderas independientemente del grado de verdad que tomen las proposiciones que las componen. Son importantes porque a partir de estas se pueden construir proposiciones verdaderas, irrefutables lógicamente; por lo que dotan de cimientos sólidos a las disciplinas que las utilicen (Mas, 1997).

- I. Modus Ponens. Partiendo de una aseveración (hecho) y una regla, se concluye.
 - a. Formalmente: $[p \wedge (p \rightarrow q)] \rightarrow q$



- Premisa 1(hecho): x es A*
- b. En cálculo de premisas: *Premisa 2(regla): si x es A, entonces y es B*
-
- Conclusión: y es B*
- II. Modus Tollens. Partiendo de una negación y de una regla, se concluye.
- a. Formalmente: $[\neg q \wedge (p \rightarrow q)] \rightarrow \neg p$
Premisa 1(hecho): y no es B
- b. En cálculo de premisas: *Premisa 2(regla): si x es A, entonces y es B*
-
- Conclusión: x no es B*
- III. Silogismo hipotético. Se construye una implicación entre un par de proposiciones partiendo de dos implicaciones previas específicas.
- a. Formalmente: $[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (p \rightarrow r)$
Premisa 1(regla): si x es A, entonces y es B
- b. En cálculo de premisas: *Premisa 2(regla): si y es B, entonces z es C*
-
- Conclusión: si x es A, entonces z es C*

Sin embargo, por más importante y sofisticada que resultara la lógica clásica, del mismo modo a lo sucedido tras el desarrollo de la geometría euclídea desde la Grecia clásica, donde se concibió como el único enfoque válido en el estudio del espacio hasta la llegada de Lobachevski con su geometría no euclídea; así llegaría la formalización de las lógicas no clásicas para destronar el auge de *única verdad* de la lógica fundada por Aristóteles (Pérez et al. 2022). Fue a partir de mediados del siglo XX que se empezaron a desarrollar estos nuevos sistemas en áreas problemáticas de la lógica clásica, pues ciertamente, hay muchísimo en ella que no está, ni de lejos, más allá de toda controversia; principalmente por cuestiones filosóficas en donde el sistema estándar resultaba inadecuado o insuficiente. De lo que derivaría una variedad de lógicas no clásicas, donde cada una difiere a su manera de la noción de verdad binomial o acerca de algún principio clásico, ya sea ampliándolo, modificándolo o negándolo. Es decir, que las lógicas no clásicas *niegan* verdades lógicas (del sistema clásico), teniendo que buscar fundamentos a *su verdad* en otros aspectos de la filosofía. Estos nuevos sistemas, dado su origen, se suelen catalogar también como *lógicas filosóficas*. Dentro de estos sistemas no clásicos, los más relevantes son (Peña, 1993; Maldonado, 2012):

- I. Intuicionista.
- II. Modal.
- III. No monotónica.
- IV. Paraconsistente.
- V. Temporal.
- VI. Difusa o borrosa.
- VII. Cuántica.
- VIII. Epistémica.
- IX. De relevancia.
- X. Dinámica.
- XI. Polivalente o plurivalentes.
- XII. Libre.
- XIII. De fabricación.

Por otro lado, según Maldonado (2012), no existen antecedentes que relacionen directamente las lógicas no clásicas con las ciencias de la complejidad (lo que es relevante en el contexto de este trabajo). Empero, en su opinión es plausible y enriquecedor para la *complejidad* la utilización de los tipos de pensamiento analítico y formal que dotan las lógicas no clásicas. Dada la enormidad del tema, se ha seleccionado



arbitrariamente a la lógica difusa para la exploración de sus conceptos e implicaciones filosóficas; dado que es una de las más populares en contextos no matemáticos, cuenta con un gran abanico de aplicaciones y maneja ciertas concordancias aparentes respecto a los fenómenos psicológicos. Empero, otras posibles relaciones son con las lógicas temporal, dinámica, epistémica, modal, no monotónica e intuicionista.

Lógica difusa

El concepto fue inventado por el matemático Lofti A. Zadeh en 1965 (Palau, 2002). Se considera como una extensión de la lógica bivalente, de la paraconsistente y de la polivalente. Esta lógica reinterpreta el *principio del tercero excluido* y de *no contradicción* para aceptar más estados de verdad (Morales y Méndez, 2011). Sirve para modelar sobre sistemas que son en sí mismos “vagos” o imprecisos en comparación con un modelo de estados binomiales (V-F). Zadeh la presentó con la finalidad de interpretar información basada en la pertenencia parcial, ambigua, subjetiva o imprecisa con respecto a determinados tipos de conjuntos, que definiría como *conjuntos difusos*; mismos que terminarían por dar forma a una nueva teoría sobre conjuntos (teoría que actualmente se relaciona estrechamente y fundamenta a la misma lógica difusa) (Camargo y Hurtado, 2004). En los conjuntos clásicos se tiene la propiedad que siendo un conjunto A cualquiera, se puede determinar si un elemento x cualquiera pertenece o no a A , es decir: $x \in A \vee x \notin A$, tal que se dice que A tiene fronteras bien delimitadas. Mientras que en los conjuntos difusos puede existir una variedad de *grados de pertenencia* y, por ende, se tienen *fronteras difusas* (Figura 16); es decir, se desarrolló la propiedad que en los sistemas difusos se permite *gradualizar* la pertenencia a cada conjunto con valores numéricos en el intervalo cerrado y acotado $[0,1]$, donde la pertenencia se puede medir en valores que van del cero absoluto al uno absoluto, con todos los posibles valores **continuos**⁹⁰ dentro del intervalo. Formalmente, un conjunto difuso puede definirse como (Tinoco et al. 2018a):

$$A_1 := \{(X, \mu_A(X) : X \in U)\} \quad \equiv \quad A_2 := \{x_i, \mu_A(x_i) \mid x_i \in X, (\mu_A(x_i): X \rightarrow [0,1])\}$$

Léase 1: A se define como el conjunto de pares ordenados de X y $\mu_A(X)$; tal que X pertenece a U .

Léase 2: A se define como el conjunto de pares ordenados de x_i y $\mu_A(x_i)$; tal que x_i pertenece a X y donde la función $\mu_A(x_i)$ tiene como dominio al conjunto X y cuyo rango o contradominio es el intervalo $[0,1]$.

La expresión se refiere al conjunto de pares ordenados de X (un elemento)⁹¹ y el resultado una *función de pertenencia* $\mu_A(X)$ asignada para todo elemento dentro del *universo de discurso* U . Primero, entiéndase por función de pertenencia (o “grado de membresía”) a una expresión (casi siempre matemática) que delimita los grados de pertenencia a cada elemento del conjunto; ya sea por intervalos o por asignación directa. Considérese que en la lógica clásica la función es simple, pues al cumplir con determinados requerimientos conceptuales, un elemento pertenece o no a un conjunto. Mientras que en la lógica difusa la función puede ser tan dinámica y cambiante como el sistema en sí mismo; lo que da pie a diferentes formas de pertenecer y, por ende, a diferentes graficas asociadas (**distribuciones o curvas de pertenencia**) que describan tal pertenencia (Figura 17). Para entender U (o X en la notación

⁹⁰ Como referencia considérese que una variable o valor discreto es aquel que realiza saltos dentro de los números enteros: como la secuencia $\{-1,0,1,2,3, \dots\}$. Mientras que una variable o valor continuo se les dice a aquellos posibles valores dentro de los números reales, como el intervalo: $\{0,0.001,0.5,0.999,0.99999, \dots\}$.

⁹¹ Los elementos o variables simples convencionalmente se expresan en minúsculas. En la definición dada (Tinoco et al. 2018a) no se explica la razón para denominar a los elementos con letras que denotan conjuntos. En otros autores se define al universo como X en lugar de U . En cualesquiera casos, el universo se refiere al dominio de los posibles valores de los elementos del conjunto; si la notación elemento es x_i será usual ver como dominio a X .



de A_2), sépase que otro de los elementos constituyentes de los conjuntos difusos son las *variables lingüísticas* (Diciembre, 2022; Tinoco et al. 2018c). Entiéndase por variable lingüística x como la noción o concepto que se califica como de tipo difuso; es decir, las variables lingüísticas son aquellas que describen de antemano la naturaleza de algún o algunos conjuntos difuso (de modo que pueden tener varios conjuntos asociados). Por ejemplo, edad, altura, temperatura, etc. Donde a sus respectivas clasificaciones se les nombra como los *valores lingüísticos* x_i que puede tomar la variable x , y siempre son **cuantitativos**; como joven, viejo, etc.; de cada uno de estos valores lingüísticos se puede construir un conjunto. Y donde al conjunto de los valores diversos que puede tomar una variable, se le llama *universo de discurso*, $U = \{x_0, x_1, \dots\}$ (se puede considerar que el universo es equivalente al *dominio*); en este caso, el *universo* se puede componer por valores lingüísticos o directamente de todo el conjunto de valores cuantitativos asociados a los valores lingüísticos (como el rango numérico de las edades de un subconjunto de la variable edad); aun así, es más común expresar el universo precisamente como el conjunto o como un intervalo que define el dominio cuantitativo de los valores lingüísticos. Por ejemplo:

variable lingüística $x = \text{altura}$

valores lingüísticos $x_i = \text{baja, media, alta}$

universo de discurso $U = \{\text{baja, media, alta}\}; U = \{1.4, \dots, 1.9\} \vee U := [1.4, 1.9]$

Respecto a la visualización de un conjunto difuso, en opinión de este trabajo una de las mejores visualizaciones de estos conjuntos es aquella semejante a los diagramas de Venn, pero donde se recupere la borrosidad de sus fronteras. Que resulta parecida al modelo visual de la nube de probabilidad de Schrödinger que describe el comportamiento de los electrones sobre un átomo. Una representación como esta se puede ver en la Figura 16. El ejemplo de la que nace responde a un conjunto tal que trata de clasificar a las personas de una ciudad según su capital y poder adquisitivo, en las categorías “ricas” y “no ricas” (Diciembre, 2022):

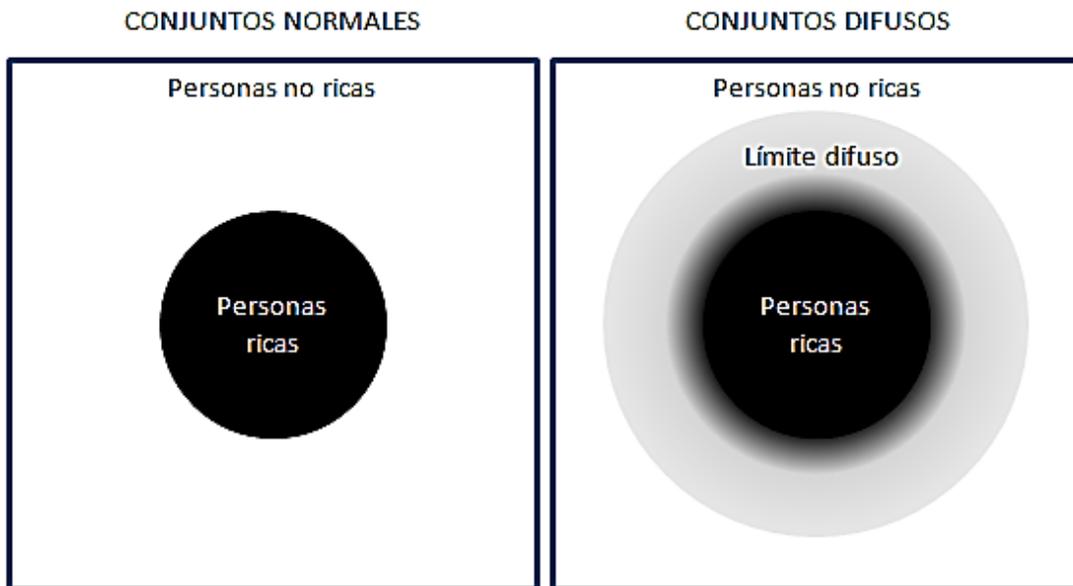


Figura 16. Comparación entre fronteras de un par de conjuntos (Diciembre, 2022).

Sin embargo, no es el único tipo de visualización. La más utilizada es aquella que toma como frontera del conjunto a los límites definidos por la función de pertenencia. En tales casos, el conjunto *es* su función de pertenencia; por lo que en diversos autores cuando se habla de algún conjunto difuso A , se le nombra



en su lugar simplemente como $\mu_A(x)$. Por ejemplo, considérese como variable lingüística la temperatura. Se justifica que es difuso porque si se desea establecer un análisis en función de dos estados principales, como 10°C y 30°C, no hay margen de manipulación mediante el modelo clásico: se pertenece al conjunto frío 'X' o al caliente 'Y'; pero existe el caso de 20°C donde no puede pertenecer a ninguno de los dos conjuntos de manera totalitaria. En ese sentido, se puede describir la situación de la variable y a su par de conjuntos difusos mediante una visualización como la de la Figura 17:

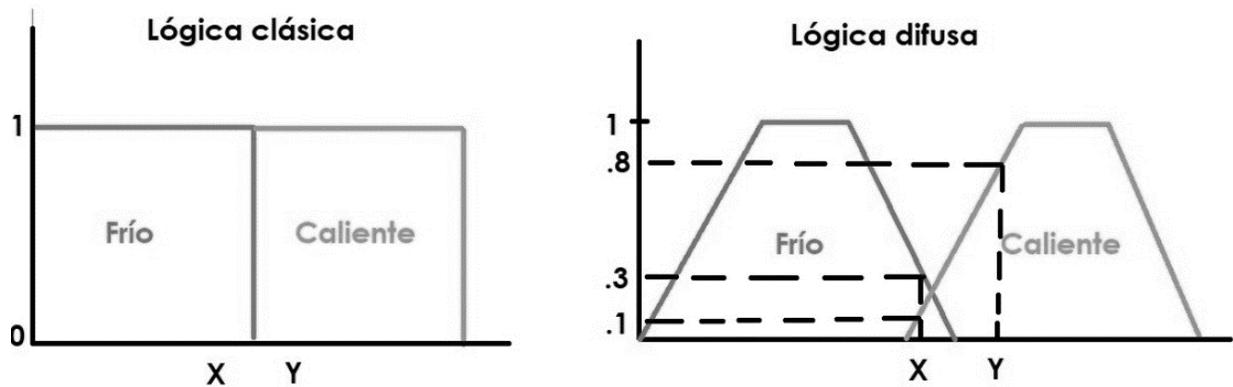


Figura 17. Ejemplo de diferencia entre distribuciones de conjuntos arbitrarios en lógica clásica y lógica difusa según sus funciones de pertenencia (Tinoco et al., 2018a).

Otra figura del mismo tipo es la siguiente y en ella se pueden distinguir más claramente la posición de los conceptos mencionados hasta ahora (Diciembre, 2022).

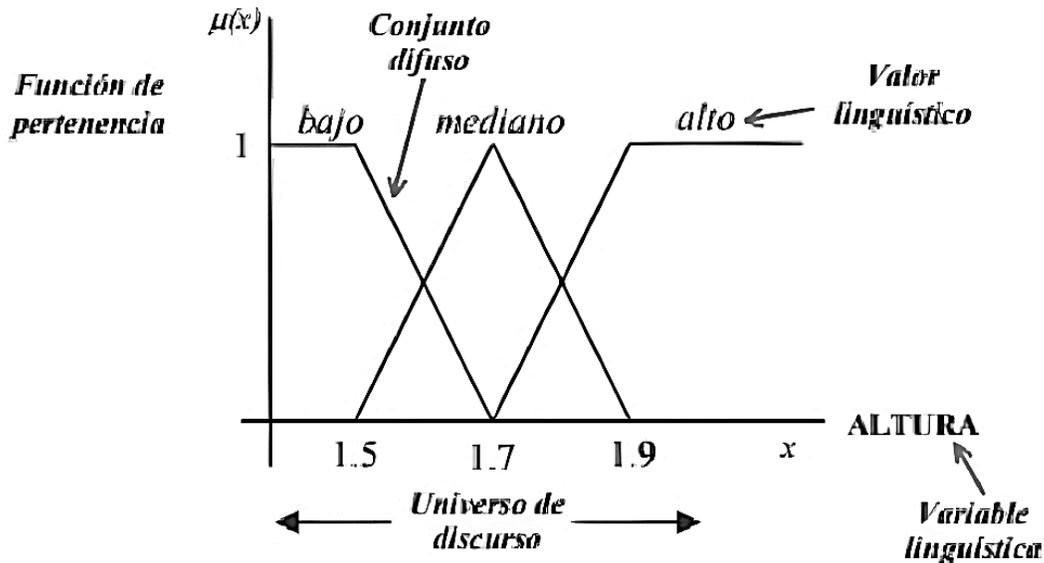


Figura 18. Representación de un conjunto difuso y sus conceptos relacionados

A partir de la función de pertenencia se pueden construir otras notaciones formales de los conjuntos difusos. Pueden definirse de manera *discreta* y *continua*. De manera discreta como:

$$A = \sum_U \frac{\mu_A(X_i)}{X_i}$$



Donde la sumatoria no debe considerarse como operación algebraica, sino como una representación de los pares de valores. Del mismo modo, la forma continua es:

$$A = \int_U \frac{\mu_A(X_i)}{X_i}$$

Por ejemplo, sea la siguiente **distribución** de conjunto difuso [donde el eje de las abscisas (horizontal) representa una secuencia ordenada de elementos cualquiera; mientras que el eje de las ordenadas (vertical) representa el grado de pertenencia o el valor cuantitativo de la función]:

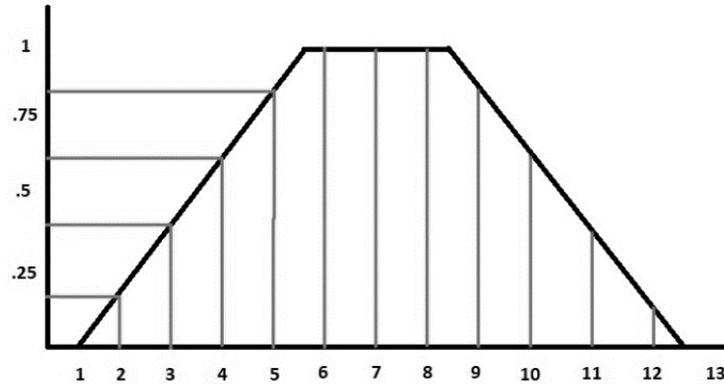


Figura 19. Distribución o curva de pertenencia de la función de pertenencia de un conjunto difuso (Tinoco et al. 2018a).

Se pueden obtener los valores de la función de pertenencia discreta y por ende, una definición discreta del conjunto (que es como se decía, el conjunto *es* su función de pertenencia):

$$A = \sum_U \frac{\mu_A(X_i)}{X_i} = \left\{ \frac{\mu_A(X_1)}{X_1} + \frac{\mu_A(X_2)}{X_2} + \dots + \frac{\mu_A(X_{13})}{X_{13}} \right\}$$

$$= \left\{ \frac{0}{1} + \frac{.21}{2} + \frac{.4}{3} + \frac{.615}{4} + \frac{.875}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{.875}{9} + \frac{.615}{10} + \frac{.4}{11} + \frac{.21}{12} + \frac{0}{13} \right\}$$

Donde a diferencia de una convencional *función de distribución de probabilidad*, la suma de los resultados o la suma “debajo de la curva/función” no tiene por qué dar como resultado 1. Realmente, el resultado de la sumatoria o de la integral no es **tan** importante como los valores individuales. Puede llegar ser relevante pero en situaciones donde se desea combinar la contribución de varios elementos en relación con un conjunto; donde puede proporcionar una medida agregada de la pertenencia global.

Ahora, en el ejemplo anterior, la función de pertenencia no se descubre, sino sus valores. Pero es fácil notar que presenta una distribución idéntica a la del ejemplo de la temperatura. Esto es porque, si bien las funciones de pertenencia pueden ser únicas, existe un grupo de funciones que son más comunes que otras. Debido a su facilidad de computación o porque se ajustan más fácilmente a una mayor cantidad de comportamientos difusos. En dicho grupo de comunes están (Tinoco et al. 2018a):

Función Gamma:



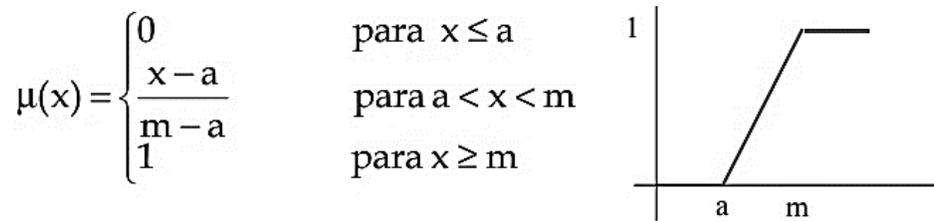


Figura 20. Función de pertenencia y gráfica de distribución tipo Gamma

Función L, inversa a la función Gamma:

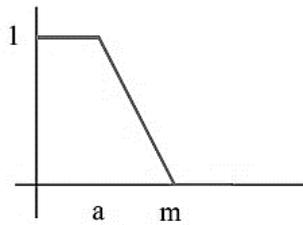


Figura 21. Curva de pertenencia tipo L.

Función triangular:

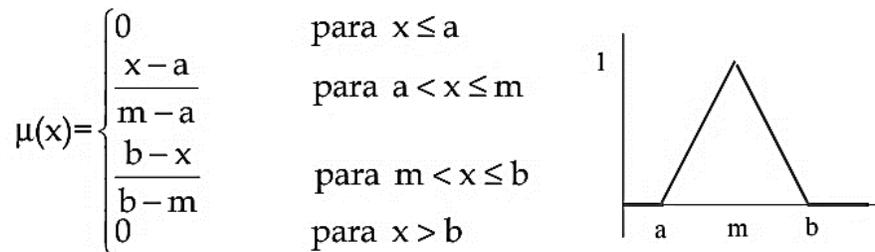


Figura 22. Distribución para conjuntos tipo triangular.

Función trapezoidal, que suele ser la más común:

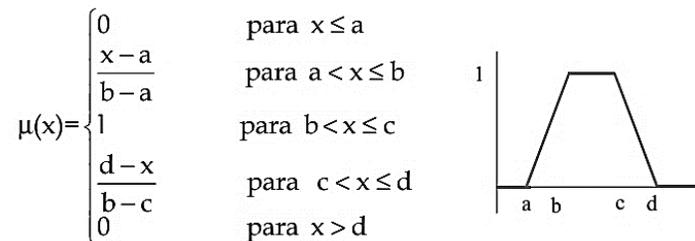


Figura 23. Distribución para conjuntos tipo trapezoidal.

Función sigmoidea:

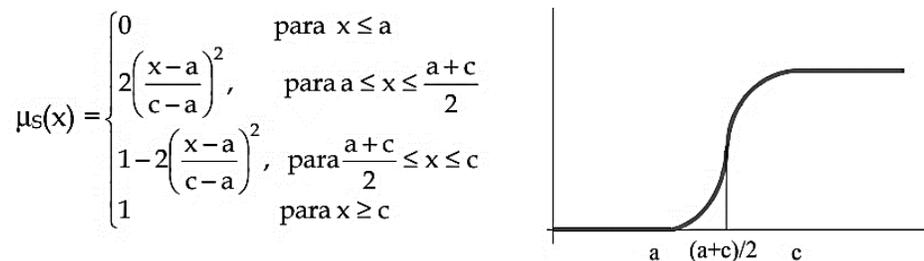


Figura 24. Curva de pertenencia para función sigmoidea.



Conviene aclarar que aunque una función de pertenencia pueda ser clara respecto a sus fronteras (generalmente) (Figura 17 a 24), no lo es así siempre el conjunto difuso en sí mismo. Por ejemplo, si como función de pertenencia se asigna una función de probabilidad en lugar de una función aritmética simple, entonces la frontera se vuelve aún más incierta y cambiante. Informalmente, en casos donde la naturaleza de la variable lingüística es sumamente subjetiva y difícil de cuantificar de manera precisa o donde no tiene sentido el hacerlo, las “funciones de pertenencia” pueden adoptar formas cualitativas o descriptivas en lugar de valores numéricos. Este tipo de *funciones* pueden expresar características o propiedades del objeto en cuestión en lugar de asignar grados de pertenencia numéricos. Por ejemplo, considérese el concepto *belleza*, se pueden utilizar funciones basadas en descriptores subjetivos; tales como "muy hermoso", "hermoso", "neutral", "no muy hermoso", "no hermoso", etc. En este enfoque, la función de pertenencia simplemente clasificaría el objeto en una de estas categorías en función de descripciones o reglas lingüísticas sin tener que recurrir a valores numéricos. Porque no es que sea imposible establecer una cuantificación, sino que delimitar valores sería sumamente arbitrario y subjetivo en sí mismo. Sin embargo, a pesar de ser una posibilidad, no es del todo ortodoxo la utilización de funciones no matemáticas.

Ahora, sobre las funciones de pertenencia matemáticas, uno de los objetos cualitativos relacionados es el de las *etiquetas lingüísticas* (Tinoco et al. 2018c). Estas hacen referencia a elementos lingüísticos que sirven para complementar o dar descripciones más detalladas acerca de algún conjunto o variable lingüística. Dentro del lenguaje natural se pueden considerar equivalentes a los adverbios. Otros autores (Diciembre, 2022) pueden llegar a comprender estas “etiquetas” en dos sentidos más amplios: como *cuantificadores difusos* y como *modificadores*. Los cuantificadores difusos son análogos a los términos de cuantificación clásicos, $[\forall]$ (para todo) y $[\exists]$ (existe); y los hay *absolutos* (como una única cantidad para medir si esa cantidad son “muchos”, “pocos”, “aproximadamente”) y *relativos* (una proporción de elementos respecto del total de los que existe, como “la mayoría”, “la minoría”, “casi todos”, “casi ninguno”). Por su parte, los modificadores “son un modo de representar estrategias o técnicas apropiadas cuando el conocimiento proviene de la experiencia o de la intuición (careciendo de demostración matemática o física)” (pág. 13). Independientemente del nombre, este recurso permite realizar modificaciones sobre las funciones o los conjuntos difusos en los que recaen. Hay un grupo de modificaciones estandarizadas que se pueden emplear, pero un sistema difuso particular puede proponer sus propias etiquetas y sus propias reacciones en la función de pertenencia. Entre las estandarizadas están:

- I. No (inversa / not / negación) . $1 - \mu_A(x)$; o $[\phi(x) = \neg x - b \mid \neg a = b]$.
- II. Muy. $\mu_A(x)^2$ (Figura 25).
- III. Algo. $\mu_A(x)^{\frac{1}{3}}$.
- IV. Más o menos. $\mu_A(x)^{\frac{1}{2}}$.
- V. Extremadamente. $\mu_A(x)^3$.
- VI. Concentración. $(\mu_A(x))^p$, con $p > 1$ (Figura 26).
- VII. Dilatación. $(\mu_A(x))^p$, con $0 < p < 1$ (Figura 27).
- VIII. Intensificación (Figura 28). Si $p > 1$:
 - a. $2^{p-1}(\mu_A(x))^p$ si $\mu_A(x) \leq 0.5$.
 - b. $1 - 2^{p-1}(1 - \mu_A(x))^p$ si $\mu_A(x) > 0.5$.
- IX. Difuminación (Figura 29).
 - a. $\sqrt{\frac{\mu_A(x)}{2}}$, si $\mu_A(x) \leq 0.5$.
 - b. $1 - \sqrt{\frac{1-\mu_A(x)}{2}}$, si $\mu_A(x) > 0.5$.



Por ejemplo, considérese al conjunto A de personas “viejas” y al conjunto B de personas “muy viejas”. La etiqueta *muy* posibilita que a partir de A y su función $\mu_A(x)$ se pueda definir un nuevo conjunto B y su función $\mu_B(x) = (\mu_A(x))^2$. En la Figura 25 se puede notar como la función modificada $\mu_B(x)$ se ve más armónica y natural que la función original.

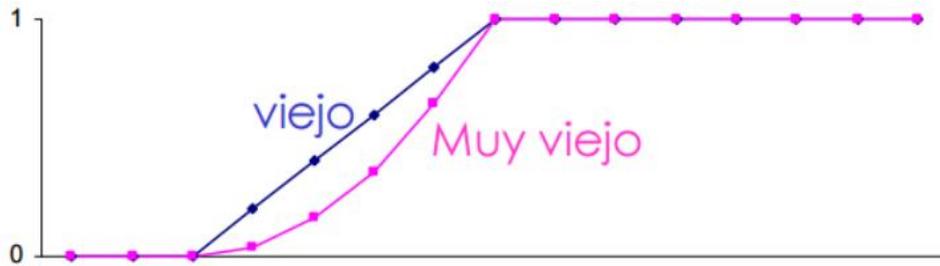


Figura 25. Funciones de pertenencia $\mu_A(x)$ y $\mu_B(x)$ de los conjuntos de personas viejas y no viejas (Diciembre, 2022).

Algunas de las visualizaciones de las funciones modificadas son (Diciembre, 2022):

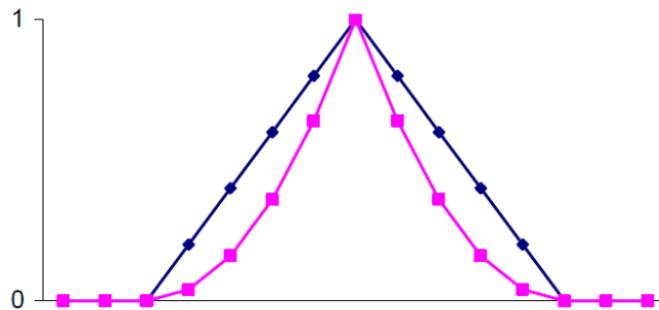


Figura 26. Función de concentración (rosa) a partir de una función triangular (azul).

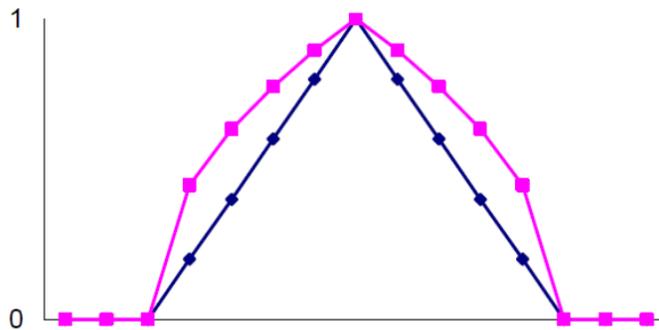


Figura 27. Función de dilatación (rosa) a partir de una función triangular (azul).

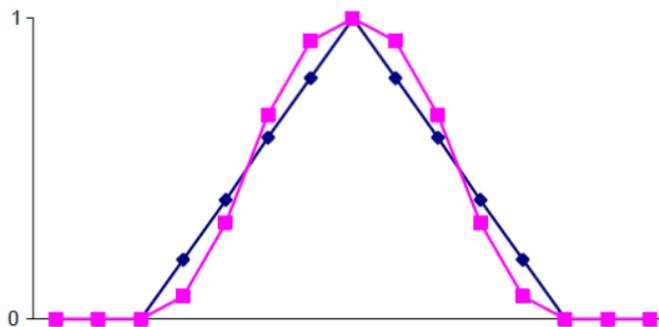


Figura 28. Función de intensificación (rosa) a partir de una función triangular (azul).



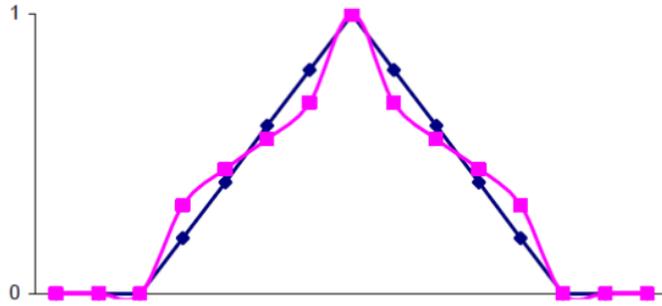


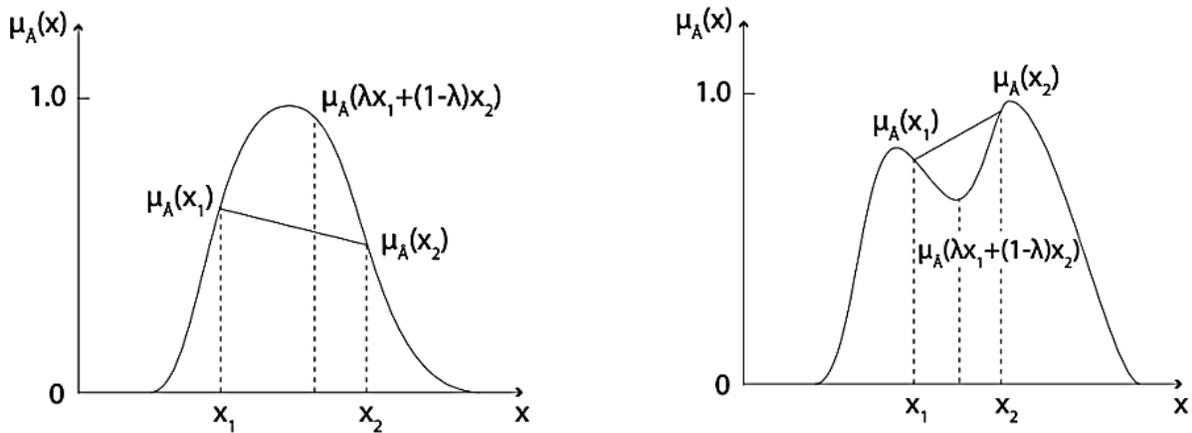
Figura 29. Función de difuminación (rosa) a partir de una función triangular (azul).

Por otro lado, a los conjuntos difusos se les pueden definir diversas características descriptivas (Diciembre, 2022).

- I. Se define *altura* de un conjunto difuso A como el valor más alto del rango de la función de pertenencia; y se denota por: $h(A) = \sup_{x \in X} \mu_A(x)$.
- II. El *soporte* de un conjunto difuso A es un subconjunto de elementos perteneciente al universo de discurso X que sea a la vez perteneciente a A , con grado de pertenencia mayor a 0. Se denota como: $S(A) = \{x \in U \mid \mu_A(x) > 0\}$. Un conjunto difuso se dice que es *singleton* o *simple* si su soporte es un único punto. En cierto sentido, un soporte es para un conjunto, como el universo es para la variable: es el dominio de los elementos para los cuales existe algún valor asociado por una función de pertenencia.
- III. El *núcleo* de un conjunto difuso A es un subconjunto del universo X , de A y de S con elementos con grado de pertenencia 1: $Nucleo(A) = \{x \in U \mid \mu_A(x) = 1\}$. Un conjunto se dice *normal* si su núcleo es no vacío.
- IV. Una *normalización* es una aplicación que convierte un conjunto difuso no normal en uno normal. Sea A el conjunto normal, se denota como: $\mu_B(x) = \frac{\mu_A(x)}{h(A)}$.
- V. Los *puntos de cruce* o *puntos de equilibrio* de un conjunto difuso son todos los valores que tienen grado de pertenencia 0.5.
- VI. *Punto fijo* de un valor (ξ), es aquel para el cual se cumple $\neg\xi = \xi$. Todo punto fijo es parte del conjunto de puntos de cruce generalmente.
- VII. La *cardinalidad* de un conjunto difuso A es $|A| = \sum_{x \in X} \mu_A(x)$.
- VIII. Un α - *corte* es un conjunto del universo X con grado de pertenencia mayor o igual a α : $A^\alpha = \{x \in X \mid \mu_A(x) \geq \alpha\}$. Se le dice corte *estricto*, cuando $\mu_A(x) > \alpha$. Este es uno de los conceptos más importantes porque establece subconjuntos arbitrarios según valores de α . Todo α - *corte* crea intervalos cerrados y acotados, o sea que todo corte genera conjuntos clásicos delimitados verticalmente por el valor de α , y horizontalmente por el dominio de elementos cuyo rango (imagen de la función) sea α . Véase Figura 31.

Derivado de la noción del corte, se puede definir al tipo de conjunto difuso **convexo**. Que se dice que es si para todo $\alpha \in (0,1], r, s \in A^\alpha$ y con un $\lambda \in [0,1]$, entonces se tiene $\lambda \cdot r + (1 - \lambda) \cdot s$. Que visualmente implica una continuidad *suave* (generalmente) parecida a la distribución normalizada, evitando concentraciones en más de un núcleo o alturas:





(a) Conjunto Difuso Convexo

(b) Conjunto Difuso No Convexo

Figura 30. Tipo de conjunto difuso convexo y no convexo (Jun de Wu, 2022).

En la siguiente figura se pueden visualizar algunas de características enumeradas. Pero nótese que si hubiesen más de un conjunto, se podría observar que hay diferentes soportes para un solo universo.

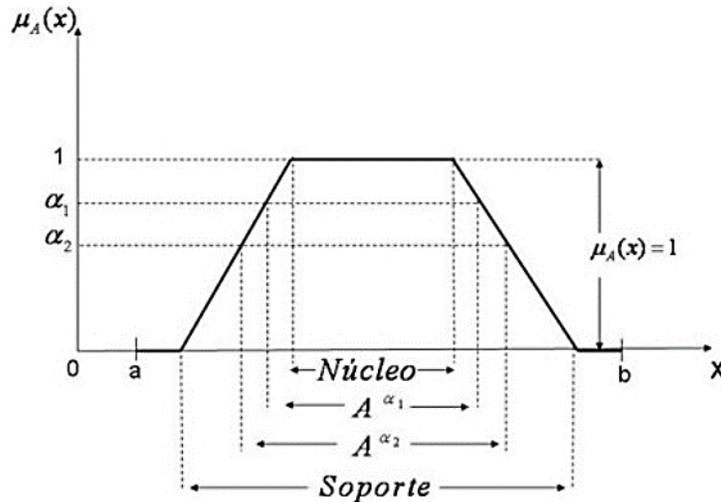


Figura 31. Núcleo, α – cortes y soporte de un conjunto difuso $\mu_A(x)$ (Diciembre, 2022).

Además, del mismo modo que en los conjuntos clásicos, se pueden realizar diferentes operaciones entre conjuntos difusos. Sea un par de conjuntos cualquiera definibles según sus funciones de pertenencia $\mu_A(x)$ y $\mu_B(x)$ (Figura 32), las principales operaciones que se pueden realizar son (Tinoco et al. 2018b):

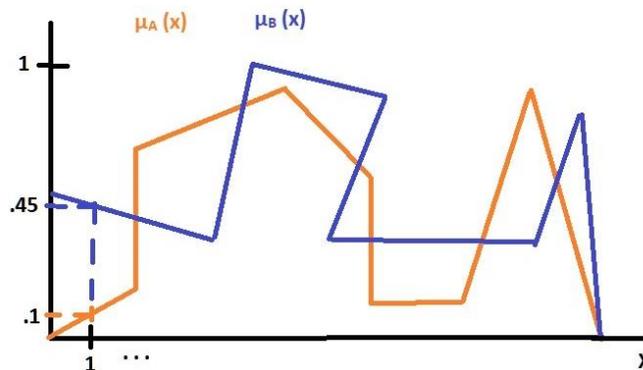


Figura 32. Conjuntos difusos y sus límites de pertenencia según $\mu_A(x)$ y $\mu_B(x)$.



- I. *Unión*. O disyunción (∇, \vee), produce un nuevo conjunto difuso que incluye todos los elementos que pertenecen a ambos conjuntos. Puede interpretarse como el valor máximo en cualesquiera puntos x que resulta de la agrupación del par de funciones de pertenencia. Y se denota: $\mu_A(X) \cup \mu_B(X) = \mu_{A \cup B}(X_A, X_B) = \max(\mu_A(X), \mu_B(X)) = \mu_A(X) \oplus \mu_B(X) = \mu_A(X) \nabla \mu_B(X)$.

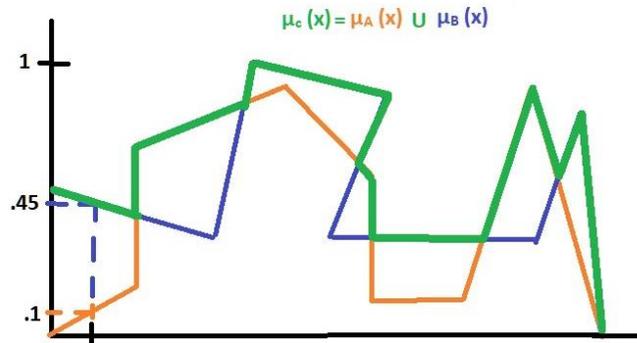


Figura 33. Unión entre los conjuntos $\mu_A(x)$ y $\mu_B(x)$.

- II. *Intersección*. O **conjunción** (Δ, \wedge), produce un nuevo conjunto difuso que incluye solo los elementos que pertenecen a ambos conjuntos. Se puede interpretar como el valor mínimo en cualesquiera puntos x que resulta de la agrupación del par de funciones. Y se denota: $\mu_A(X) \cap \mu_B(X) = \mu_{A \cap B}(X_A, X_B) = \min(\mu_A(X), \mu_B(X)) = \mu_A(X) * \mu_B(X) = \mu_A(X) \Delta \mu_B(X)$.

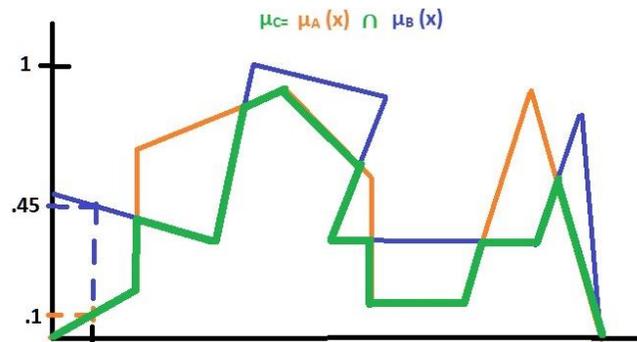


Figura 34. Intersección entre los conjuntos $\mu_A(x)$ y $\mu_B(x)$.

- III. *Inverso (negación)*. Sea un conjunto difuso con función de pertenencia $\mu_A(x)$, su inverso es de la forma: $\mu_B(x) = \mu_{\bar{A}}(x) = 1 - \mu_A(x)$. Que representa el valor inverso a la pertenencia particular por elemento.

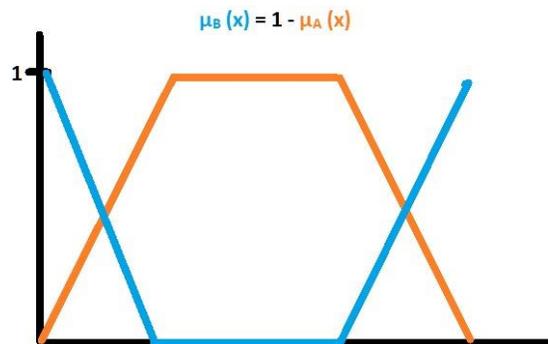


Figura 35. Inverso de un conjunto $\mu_A(x)$.

Otras funciones o **relaciones** importantes son (Diciembre, 2022; Alicante, 2023):



- I. *Igualdad.* Sean un par de conjuntos A y B en un mismo universo X , se dicen iguales si tienen la misma función de pertenencia: $\mu_A(x) = \mu_B(x), \forall x \in X$.
- II. *Inclusión.* Sean un par de conjuntos A y B en un mismo universo X , se dice que A es subconjunto de B , ($A \subseteq B$), si la función $\mu_A(x)$ toma valores más pequeños que $\mu_B(x)$: $\mu_A(x) \leq \mu_B(x), \forall x \in X$. Si ocurre que $A \subseteq B$ y que $B \subseteq A$, entonces $A = B$.
- III. *Complementariedad.* El complemento c de un conjunto difuso A , $c(A)$, puede tener diferentes definiciones, la más simple es $c\mu_A(x) = 1 - \mu_A(x)$, que se puede notar que es igual a la función del inverso. Pero dependiendo del autor también se puede denotar como la función $\mu_{\bar{A}^\lambda}(x) = \frac{1-\mu_A(x)}{1+\lambda\mu_A(x)}$, con $\lambda \in (-1, \infty)$; pero se acepta que la función c implique una cuaterna de axiomas:
 - a. Condición de frontera: $c(0) = 1; c(1) = 0$.
 - b. c es una función continua.
 - c. Monotonicidad: si $a \leq b$ entonces $c(a) \geq c(b)$.
 - d. Involución: $c(c(x)) = x$.

Por otro lado, un caso particular de conjunto difuso **convexo** es el del *número difuso* (Diciembre, 2022; Jun de Wu, 2022; Alaminos, 2023; Morillas, s.f.). El concepto toma en cuenta el hecho de que todos los fenómenos del universo tienen un grado de incertidumbre inherente. Estos se definen como una extensión de algún número real, en el sentido de que no se refieren a un único valor, sino a un **conjunto de posibles valores**; formalmente se definen como un conjunto convexo, normal y con una función de pertenencia continua en trozos (semicontinua superiormente; o sea continua en segmentos arbitrarios). Por ejemplo, la noción intuitiva “próximo a 3” o “cercano a 5 y medio” pueden representar la idea de este tipo de conjuntos del tipo *número difuso*. Las funciones de pertenencia más comunes para los números difusos son las de forma triangular, trapezoidal, sigmoideal o gaussiana. Estos números tienen propiedades matemáticas similares a las de los números reales; tal que igualmente se les pueden definir operaciones aritméticas básicas, como la suma, resta, multiplicación y división. Sin embargo, estas operaciones resultan más complejas y pueden ser definidas de diferentes maneras según el autor que las opere; en cualquier caso, exigen considerar los diferentes grados de pertenencia de los diferentes elementos. Para hacerlo, el primer paso es considerar una *aritmética de intervalos*; sean $[a_1, b_1]$ y $[a_2, b_2]$ dos intervalos cerrados y acotados (definidos entre valores finitos) de números reales, sea $[*]$ una operación aritmética cualquiera, entonces se entiende por aritmética a intervalos como el resultado: $[a_1, a_2] * [b_1, b_2] = [\alpha, \beta]$. Donde: $[\alpha, \beta] = \{a * b \mid (a_1 \leq a \leq b_1) \wedge (a_2 \leq b \leq b_2)\}$. De donde se derivan las operaciones:

- I. $[a_1, b_1] + [a_2, b_2] = [a_1 + a_2, b_1 + b_2]$
- II. $[a_1, b_1] - [a_2, b_2] = [a_1 - b_2, b_1 - a_2]$
- III. $[a_1, b_1] \cdot [a_2, b_2] = [[\alpha, \beta]]$
- IV. $[a_1, b_1]/[a_2, b_2] = [a_1, b_1] \cdot \left[\frac{1}{b_2}, \frac{1}{a_2}\right]$

Ahora, el método para operar números difusos conlleva tomar diferentes α -cortes desde 0 a 1 de cada número e ir operando los intervalos para obtener los valores de la nueva función de pertenencia. Lo cual puede variar según el tipo de conjunto difuso (Diciembre, 2022).

- I. Para números triangulares. Sean $A = Tr(a_1, b_1, c_1)$ y $B = Tr(a_2, b_2, c_2)$.
 - a) Suma. $A + B = Tr(a_1 + a_2, b_1 + b_2, c_1 + c_2)$.
 - b) Resta. $A - B = Tr(a_1 - a_2, b_1 - b_2, c_1 - c_2)$.
- II. Para números trapezoidales. Sean $A = T(a_1, b_1, c_1, d_1)$ y $B = T(a_2, b_2, c_2, d_2)$.
 - a) Suma. $A + B = T(a_1 + a_2, b_1 + b_2, c_1 + c_2, d_1 + d_2)$.



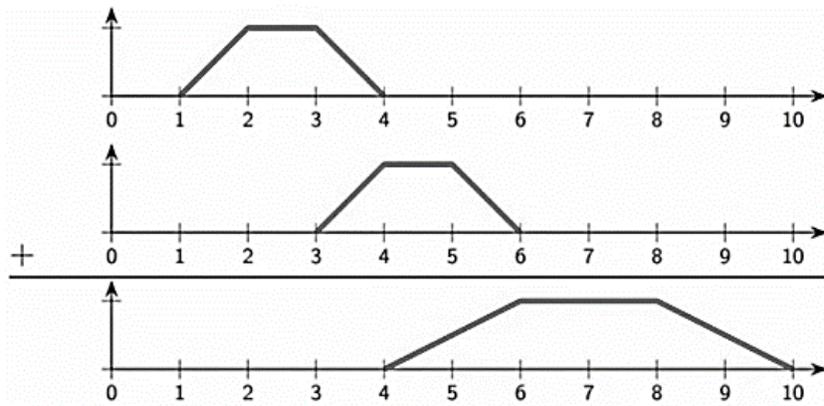


Figura 36. Suma de dos números trapezoidales.

b. Resta. $A - B = T(a_1 - d_2, b_1 - c_2, c_1 - b_2, d_1 - a_2)$.

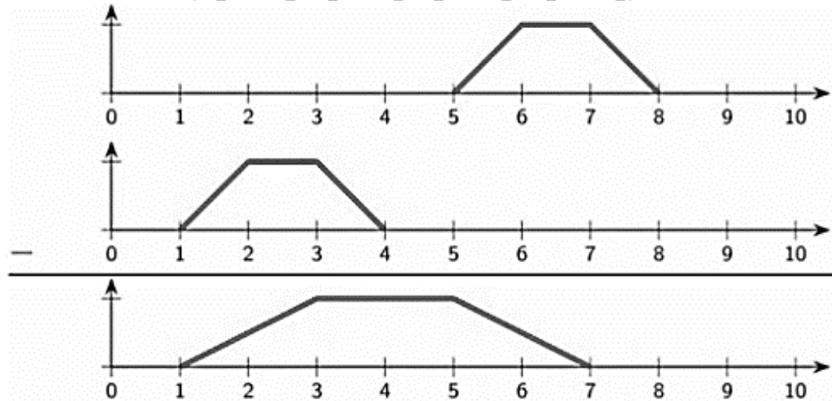


Figura 37. Resta de dos números trapezoidales

Según Morillas (2023), las operaciones generales para conjuntos difusos son (Morillas, 2023):

- I. Suma. Sean un par de conjuntos difusos $A = \{a_1, a_2, a_3\}$ y $B = \{b_1, b_2, b_3\}$ la suma se define como: $A(+)B = (a_1, a_2, a_3)(+)(b_1, b_2, b_3) = (a_1 + b_1, a_2 + b_2, a_3 + b_3)$. O para conjuntos con menos elementos como:
- II. Resta. Sean un par de conjuntos difusos $A = \{a_1, a_2, a_3\}$ y $B = \{b_1, b_2, b_3\}$ la resta se define como: $A(-)B = (a_1, a_2, a_3)(-)(b_1, b_2, b_3) = (a_1 - b_3, a_2 - b_2, a_3 - b_1)$.
- III. Multiplicación por $k \in \mathbb{R}$. Sea k un número real y un conjunto difuso $A = \{a_1, a_2, a_3\}$, entonces el producto es $k \cdot A = (ka_1, ka_2, ka_3)$.
- IV. Simétrico. Sea un conjunto difuso A , el simétrico se define como $-(A)$.
- V. Producto cartesiano. $A \times B = \{(a, b), \min(\mu_A(a), \mu_B(b)) \mid a \in A, b \in B\}$

Teoría del razonamiento aproximado

Cambiando de dirección, como se había mencionado la lógica difusa se relaciona y fundamenta en los conjuntos difusos, pero no se reduce a estos. Según Palau (2002) hay dos sentidos generales sobre los cuales se puede distinguir la lógica difusa: en un sentido amplio que se usa para referirse a la teoría de conjuntos difusos (lo que se ha visto hasta ahora); y en un sentido más estrecho en el que se refiere como “teoría del razonamiento aproximado basada en una lógica multivaluada” (pág. 155, se agregó el resalte). Que es de una aún mayor importancia en el trabajo de construir una teoría.



Ambos sentidos comparten el centro de su motivación: ambos responden al problema del *principio de incompatibilidad*. El cual establece que la descripción del comportamiento de un sistema complejo no puede realizarse de forma absolutamente precisa (González, 2011). Entonces, por un lado surgió la necesidad de la representación de la información imprecisa y se produjeron los conjuntos difusos; y por otro, surgió la necesidad de manejar rigurosa y analíticamente la noción de inferencia en situaciones difusas, para así generar nueva información. Respecto al segundo sentido surge el siguiente razonamiento:

¿En qué momento de su vida, un hombre (biológicamente) joven, deja de serlo? ya que, si hoy tiene 25 años, y es joven, también lo será en los próximos diez segundos y en los otros próximos y, de acuerdo, al *Modus Ponens* lo será también indefinidamente. [...] Esta secuencia reproduce el problema planteado por la inferencia conocida como *paradoja de Sorites* [o *paradoja del montón*, donde surge la cuestión de en qué momento un montón de arena deja de ser un montón] [...]. En general, la lógica difusa intenta responder a los problemas en los cuales no se puede determinar en qué punto se encuentra la solución definitiva. (Palau, 2002, pág. 155-156).

La forma de hacerlo de esta nueva teoría del razonamiento aproximado, fue generar un método de inferencia generalizado apoyado en su *regla composicional de inferencia*. Según su fundador, Zadeh (Mas, 1997) (informalmente hablando), la esencia de esta nueva teoría significa el proceso o procesos mediante los que una conclusión imprecisa se deduce de una colección de premisas imprecisas; donde su naturaleza es más de tipo cualitativo que cuantitativo; donde casi todo su contenido cae fuera del dominio de aplicación de la lógica clásica; y donde se “procesa” la información de entrada (las premisas), **atendiendo a criterios de significado**, en lugar de precisión, para así obtener compatibilidades parciales entre las entradas y los antecedentes de las reglas de inferencia, de tal forma de obtener valores adecuados (parcialmente compatibles) de salida (ya sea en forma de valores cuantitativos o de expresiones de inferencias) (Mas, 1997; González, 2011). Por su parte, la regla es el conjunto de componentes que define cómo combinar las reglas de inferencia individuales para obtener una conclusión global; es decir, es el conjunto de reglas que describe como se relacionan los operadores lógicos implicados en el razonamiento de la teoría. De cierto modo, la teoría representa los aspectos lingüísticos y de significado, mientras que la regla representa las reglas sintácticas que se utilizan. Empero, el rango de acción de esta teoría del razonamiento será solo sobre aquel sistema que pueda considerarse impreciso, dados 3 factores constituyentes⁹²:

- I. Presencia de indeterminación o incertidumbre.
- II. Excesiva complejidad del sistema, que conlleva el desconocimiento total o parcial de su modelo matemático.
- III. Valores numéricos no medibles, o de medidas poco fiables.

Cumpléndose los factores es se pueden realizar *extensiones* a la lógica difusa, de reglas lógicas clásicas, adaptando los grados de verdad y la naturaleza de las proposiciones según los principios operativos de la teoría de conjuntos difusos y según lo permitan los lineamientos de la teoría de razonamiento aproximado. El primero de estos lineamientos es el **multivalor**, donde del mismo modo que con la noción de pertenencia difusa, la noción de verdad difusa puede ser *expresada* en el intervalo continuo $[0,1]$, donde 0 es *absolutamente falso* y 1 es *absolutamente verdadero* (Palau, 2002). Gracias a esto lo primero de lo que se ve facultada la lógica difusa es en la composición de su propio tipo de proposiciones e

⁹² Los cuales no es descabellado caracterizar como factores de tipo ontológico.



inferencias. Donde las **inferencias** difusas serán generalmente de tipo **implicativo**, de lo cual nace la esencia de la teoría⁹³ (Palau, 2002):

$$\begin{array}{l} (1): \text{ Si } [x] \text{ es } [A] \text{ e } [y] \text{ es } [B] \text{ entonces } [z] \text{ es } [C] \\ (2): [x] \text{ es } [A'] \text{ e } [y] \text{ es } [B'] \\ \hline (3): [z] \text{ es } [C'] \end{array}$$

Donde la conclusión (3) establece relaciones o asociaciones ambiguas $[z] \text{ es } [C']$ según condiciones posiblemente inciertas. Pero para entenderlo bien, véase primero un comparativo, donde en lógica clásica las premisas y conclusiones *son* y se relacionan (reglas) de una forma tal que la *verdad* consecuente se expresa binariamente, $0 \vee 1$ (Pérez et al., 2022):

P ₁ : Todos los hombres son mortales.	P ₁ : A todos los gatos les gusta el pescado.
P ₂ : Sócrates es un hombre.	P ₂ : Silvy es un gato.
<hr/>	<hr/>
C: Sócrates es mortal.	C: a Silvy le gusta el pescado.

Figura 38. Premisas y conclusiones en la forma clásica.

Mientras que en difusa la naturaleza del razonamiento y de las proposiciones en sí, es más ambigua y las faculta para relacionarse de una manera más amplia e imprecisa; pues no tienen por qué limitarse a la dicotomía del verdadero-falso (Pérez et al., 2022):

P ₁ : La ruta actual a cierto destino se encuentra con mucho tráfico.	P ₁ : La temperatura es muy alta.
P ₂ : Hay un ruta alternativa a cierto destino que no es mucho más larga que la actual.	P ₂ : La humedad no es poca.
<hr/>	<hr/>
C _p : Tomar la ruta alternativa a cierto destino.	C _p : Encender el aire acondicionado a velocidad media.

Figura 39. Premisas y conclusiones en forma difusa.

⁹³ No es usual, pero cualesquiera expresiones simbólicas se pueden expresar entre comillas altas, o “esquinas”: $[A]$, cuando se quiera enfatizar que tal símbolo o expresión hace referencia a algún objeto matemático. En tal caso, $[A] = A$ a menos se se señale lo contrario según un contexto específico.



Luego, a partir de la implicación en lenguaje natural los esquemas de razonamiento clásico se pueden utilizar para la obtención de nuevos esquemas para las inferencias difusas; uno de estos esquemas nuevos es una extensión del *modus ponens*. De modo que si se tiene una regla de implicación clásica $p \rightarrow q$, junto con una proposición p' (parecida a la proposición p original), entonces se puede inferir una segunda proposición q' (parecida a la proposición q original). Este razonamiento recibe el nombre de *modus ponens generalizado*; que en cálculo de predicados es (Mas, 1997):

$$\begin{array}{l} \text{Premisa 1(hecho): } x \text{ es } A^* \\ \text{Premisa 2(regla): } \textit{si } x \text{ es } A, \textit{ entonces } y \text{ es } B \\ \hline \text{Conclusión: } y \text{ es } B^* \end{array}$$

Donde $A \cong A^*$ y $B \cong B^*$. Lo anterior implica una compatibilidad parcial entre la entrada, los antecedentes, con la salida, obteniendo una conclusión aproximadamente compatible.

Luego, dada la importancia de la implicación, conviene revisar su operador formal. Primero, como se sabe, en el cálculo lógico de las inferencias existen varios operadores básicos que relacionan las proposiciones. En lógica clásica son la disyunción (\vee), conjunción (\wedge), negación (\neg) e **implicación** (\rightarrow). Y cada uno tiene su extensión formal en lógica difusa y que son equivalentes a formulas ya vistas^{94,95}:

$$T(\neg p) = 1 - \mu_A(x)$$

$$T(p \vee q) = \mu_{A \cup B}(x, y) = \max(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

$$T(p \wedge q) = \mu_{A \cap B}(x, y) = \min(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

Donde a su vez cada uno puede ser expresado según conjuntos y funciones de densidad, con representaciones en dos o tres dimensiones. Por ejemplo:

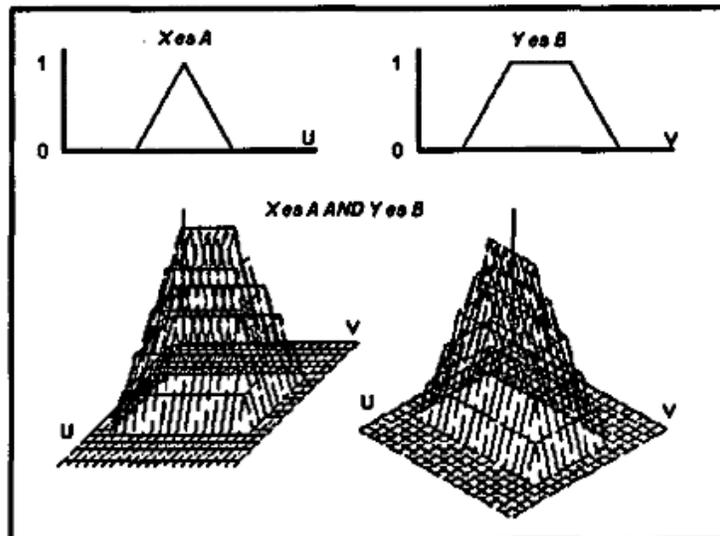


Figura 40. Operación AND o de conjunción de dos conjuntos difusos en dos universos diferentes, $U \times V$ (Duarte, 1999).

⁹⁴ La razón por la cual en cualquier sistema lógico la intersección es igual a la conjunción y la unión a la disyunción, es por la propia definición lógica de $[\wedge]$ y $[\vee]$.

⁹⁵ La expresión $T(\neg p)$ significa el valor de verdad de la proposición dada. En lógica clásica $T(\neg p): \{0,1\}$.



Por su parte, la expresión formal de implicación difusa puede obtenerse de las expresiones de implicación clásica sustituyendo las conjunciones, negaciones y disyunciones por sus expresiones difusas (Mas, 1997). Entonces, por extensión, se pueden generar las *funciones de implicación difusa*, pilares de la regla composicional de inferencia:

$$p \rightarrow q \Leftrightarrow (p \wedge q) \vee \neg p \quad : \quad T(x, y) = \mu_{A \rightarrow B}(x, y) = \max\{\min\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}, 1 - \mu_A(x)\}$$

$$p \rightarrow q \Leftrightarrow \neg p \vee q \quad : \quad T(x, y) = \mu_{A \rightarrow B} = \max\{1 - \mu_A(x), \mu_B(y)\}$$

Empero, estas no son las únicas expresiones que pueden proponerse para la implicación; pues cualquier expresión que derive de la tabla de verdad de la implicación clásica (Tabla 3) puede encontrar su extensión en expresiones difusas. Mismas que serían igual de válidas para conocer el grado de verdad de la implicación. Y donde cualesquiera de estas expresiones difusas pueden ser descritas mediante una simple gráfica de función de pertenencia de dos dimensiones (como la de la Figura 32); siempre que compartan un mismo universo. En tal caso la función se describe como: $\mu_{A \rightarrow B}(x_a, x_b): X \times X$. Aunque también se podría generar en su lugar una expresión de tres dimensiones, que de hecho es más eficiente.

Por otro lado, es mucho más natural encontrar que una implicación cualquiera opere con variables lingüísticas diferentes (tipo: *si aumenta la temperatura, aumenta la densidad*), y por ende con universos distintos ($\mu_{A \rightarrow B}(x, y): X \times Y$). O en todo caso, incluso operando con una misma variable lingüística, puede ocurrir que no exista intersección entre el soporte de los dos conjuntos, por lo que una representación en 3 dimensiones será también la mejor visualización de las implicaciones difusas. Para construir la representación, sin embargo, no basta con mezclar a ambas funciones de densidad con los valores de verdad originales, sino que se ocupa obtener los valores de verdad operados según las reglas de implicación dependientes de la verdad particular del antecedente y del consecuente. Por ejemplo, una visualización AND (conjunción) es la que agrupa las funciones de densidad, mientras que la **implicación** es la que opera y obtiene un valor de verdad independiente (Mas, 1997; Duarte, 1999). En la siguiente figura se puede ver la diferencia al graficar los mismos conjuntos según dos operaciones (reglas de interacción):

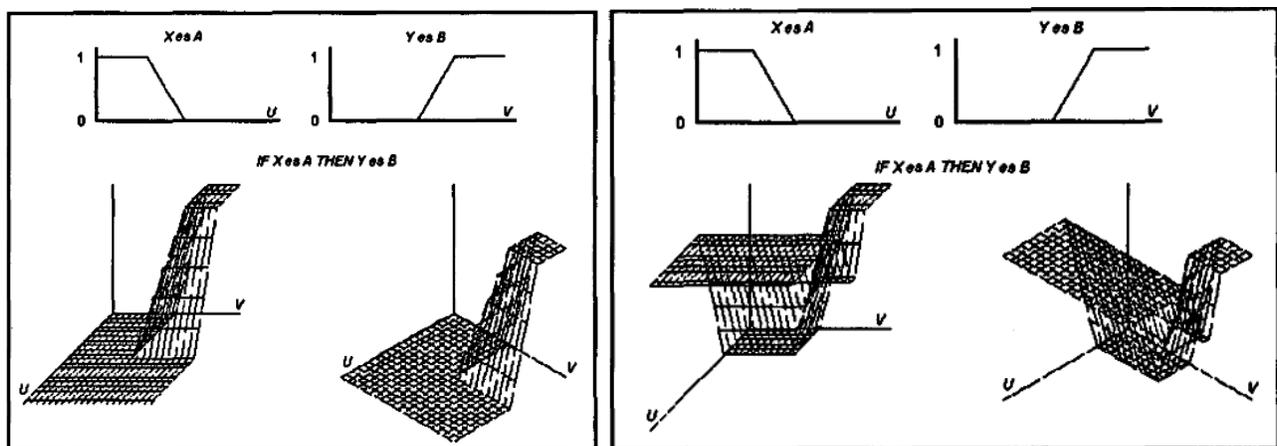


Figura 41. A la izquierda grafica de la operación conjunción, a la derecha operación de implicación de un par de conjuntos de universos distintos (Duarte, 1999).

En este otro ejemplo se puede ver la función de implicación y su relación con las funciones originales:



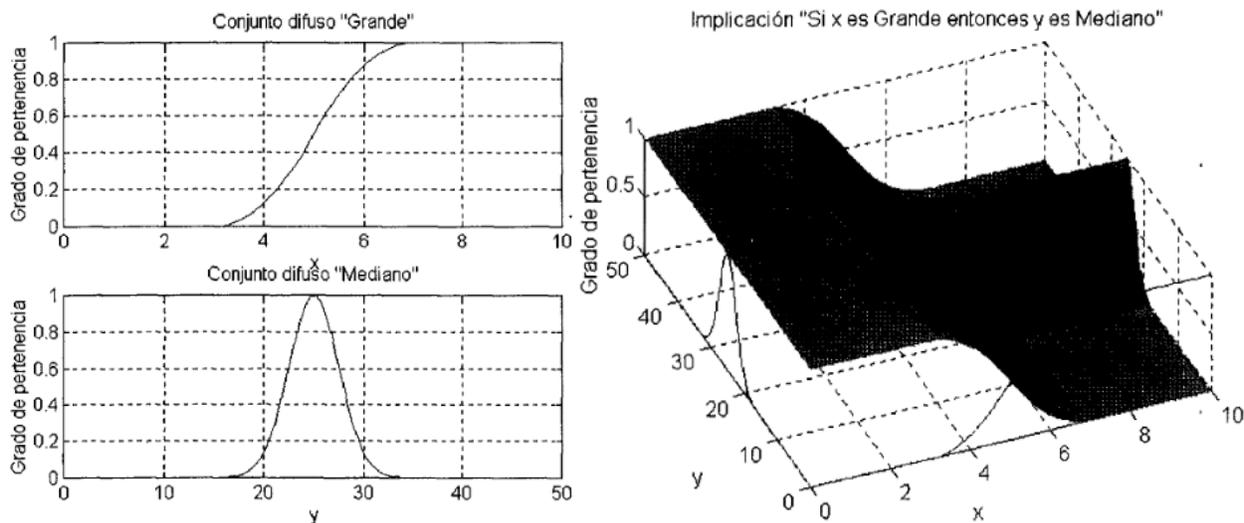


Figura 42. A la izquierda funciones de pertenencia de un par de conjuntos de universos diferentes, a la derecha función de implicación (Mas, 1997).

En ambas figuras se puede ver como el valor de verdad de la implicación es bajo sólo cuando el del antecedente es alto y el del consecuente bajo, conforme a lo exigido por la implicación clásica (Tabla 3). Puede notarse en la última figura como en la función de implicación la función de pertenencia del conjunto “Grande” es la inversa de su función original $\mu_{Grande}(x)$; esa gráfica en tres dimensiones puede expresarse como:

$$\mu_{Grande \rightarrow Mediano} = \max\{1 - \mu_{Grande}(x), \mu_{Mediano}(y)\}$$

Este es un ejemplo sobre el campo de acción de los lineamientos de la regla composicional de inferencia. Pues es la que establece el modo de relacionar los conceptos difusos con las reglas de la implicación clásica.

En resumen, la noción de inferencia en la lógica difusa está intrínsecamente relacionada con la teoría de conjuntos difusos. La inferencia implica procesar la información difusa y llegar a conclusiones basadas en reglas difusas que operan sobre conjuntos difusos para procesar información incierta y llegar a conclusiones basadas en la imprecisión y la vaguedad inherentes a la información del sistema. Por lo cual, los conjuntos difusos serán fundamentales en la representación de la incertidumbre y en el proceso de inferencia en lógica difusa.

Luego, dada la amplia utilización de la probabilidad en la investigación psicológica, conviene aclarar que como herramienta matemática general la lógica difusa comparte características con la teoría de la probabilidad, dado que ambos ayudan a estudiar lo que es incierto. Pero la diferencia es clara: la probabilidad representa información en función de muestras de frecuencias precisas sobre las cuales se realizan generalizaciones a las poblaciones; mientras que en la lógica se representan *similitudes* de un evento respecto a otro o un *estándar*, donde las propiedades de estos pueden no estar del todo bien definidas. Por ejemplo, considérese a un par de botellas de solución salina y glucosa. Una botella A difusa muestra una etiqueta con 0.2 aproximado de pertenencia de glucosa. Mientras una botella B probabilística muestra una etiqueta con 0.2 chance de ser glucosa. La diferencia puede notarse: la probabilidad es incierta en el sentido que no asegura existencia (que sea glucosa); y la difusa es incierta en el sentido que el valor cuantitativo es incierto, pero donde se asegura una existencia estimada (presencia de la glucosa). Esta sencilla diferencia servirá para construir la teoría más adelante.



Y por otro lado, conviene precisar que la lógica difusa realiza modificaciones a los principios clásicos del tercero excluido y de no contradicción, que se realiza a partir de las definiciones varias del complemento difuso (véase la lista de los varios tipos de complemento en Morales y Méndez, 2011, pág. 56) y de la gradualidad de los valores de verdad. De modo que una proposición puede ser verdadera y falsa a la vez. A esta negación de ambos principios, Gil Aluja (Linares-Mustarós, 2018) la justifica apelando al *principio de la simultaneidad gradual*: “donde una proposición puede ser a la vez verdadera y falsa, a condición de asignar un grado a su verdad o un grado a su falsedad”. Por otro lado, según Morales y Méndez (2011) los principios sí pueden cumplirse pero bajo la condición de la presencia de “valores límite con la elección correcta del operador” difuso *complemento*. Es decir, dado un valor de punto fijo ξ según una operación “correcta” del *complemento difuso*, puede cumplirse una de las dos leyes, pero entonces la otra no lo hace; lo que se enuncia con la expresión:

$$0 \leq a\Delta\neg a \leq \xi \leq a\nabla\neg a \leq 1$$

Donde la parte izquierda $0 \leq a\Delta\neg a$ representa la conjunción y al principio del tercero excluido, dado que una conjunción expresa que siempre ocurre que ambas proposiciones tiene grado de verdad. Y la parte de la derecha $a\nabla\neg a$ representa la disyunción y al principio de no contradicción, dado que en una disyunción al menos una proposición puede ser verdadera. Empero, esto solo ocurre para casos donde la función de complemento no sea $\neg a = 1 - a$, con $\xi = \frac{1}{2}$ constante; dado que para estas funciones, se puede cumplir más fácilmente ambos principios sin apelar al punto fijo. De cualquier modo, el trabajo de Morales y Méndez demuestra que el cumplimiento de los principios es aplicable solo para los valores límite de las proposiciones y según se haya definido una operación exacta de complemento. En el resto de los casos, cuando ocurre $\neg\xi = \xi$ o para cualquier valor intermedio $0 < \xi < 1$, el sistema difuso se encuentra con el hecho de que una proposición es verdadera y falsa a la vez (en cierta medida); lo que termina por incumplir tanto el principio de no contradicción como el del tercero excluido.

En conclusión, el contenido de la lógica y conjuntos difusos pueden ser de gran utilidad para la fabricación de conceptos en materia psicológica. Pues al ser las entidades psicológicas de tipo abstracto y, según ciertas visiones, *incuantificables*, acercarse a un modelo matemático por medio de conceptos difusos puede ayudar para recuperar la indeterminación o indecidibilidad que conlleva la complejidad psicológica. Y también, se puede notar como esta nueva teoría del razonamiento brinda elementos nuevos sobre los cuales interpretar la noción de verdad. Primeramente cambia por completo la visión sobre los grados de verdad, pasando de una dicotomía a una variedad de valores continuos. Y por otro, termina por demostrar el carácter *consecuente* de la noción de verdad, que sigue siendo coherente con la conclusión definida en la sección de *implicaciones*: dado un sistema, este contiene ciertas reglas de consistencia basadas en principios o reglas lógicas, las cuales terminan por definir o demostrar el grado de verdad de una proposición (generalmente). En los siguientes capítulos se intentará generar una **cosmovisión** que integre lo visto en esta primera parte.



Segunda parte. Definición: resultados preliminares; categorías filosóficas definidas (cF_d)

Esta parte servirá para sintetizar y delimitar aquellos conceptos útiles de **todo** el contenido visto hasta ahora. Se empezará con la noción de verdad a partir de lo encontrado en los sistemas que se han considerado como universalmente verdaderos y que deriva directamente del capítulo 2, y específicamente sobre las consecuencias de encontrar una pluralidad de sistemas formales que, dados criterios filosóficos, definen, *a conveniencia*, su idea de verdad. Relacionado a ello, se tratará sobre el tema de la consistencia a partir de concebir lo verdadero, las contradicciones pero también sobre las implicaciones estructurales metamatemáticas que tuvieron los teoremas de incompletitud de Gödel. Terminando por aceptar que como la consistencia no puede venir del mismo sistema, se tiene que aceptar la idea de una consistencia dada por criterios estructurales y filosóficos relacionados al argumento de la indispensabilidad; es decir, sobre la capacidad de un sistema para poder expresar la realidad basándose en metasistemas y en su relación coincidente con lo real, siempre de una manera coherente y congruente. Y se terminará argumentando como estas ideas de consistencia y verdad, repercuten con la noción de la existencia; y como a su vez la idea de lo existente repercute en la idea de lo verdadero.

Dado que cada capítulo es la síntesis de varios contenidos, no será posible abarcar la enormidad de subtemas relacionados. Pero sí los necesarios para que partir de las definiciones construidas se puede erigir una teoría psicológica que emplee elementos teóricos más particulares.



Capítulo 4. Sobre lo verdadero

Dada la enorme importancia de la noción de verdad para siquiera poder hablar de algo, se empezará por precisar la concepción de verdad más general posible, que integre ahora la pluralidad de sistemas lógicos y filosóficos. Lo cual se definirá como un pequeño *sistema metalógico de interpretación de modelos*. Recuérdese que en *implicaciones* se propuso y concluyó que (pág. 91):

*Sea una proposición [a] entendida como una **abstracción intelectual humana** sometida a cierto proceso de razonamiento acerca de la naturaleza, entonces:*

- I. *Sea una proposición a_d demostrable, su **estado** de verdad es **consecuente** de una abstracción **formal** constituida por un sistema consistente, basado en un conjunto de principios lógicos y filosóficos, tal que resulta en una afirmación en **armonía** consigo misma y respecto a la naturaleza y al sistema en la que se derivó o en la que está inmersa. Se les dice proposiciones decidibles.*
- II. *Sea una proposición a_{nd} no demostrable, su **estado** de verdad es **consecuente** de una abstracción **formal** constituida por un sistema consistente, basado en un conjunto de principios lógicos y filosóficos, tal que resulta en una afirmación **necesaria** dados criterios estructurales lógicos definidos por el sistema o cualesquiera metasistemas consistentes que contengan al primero. Se les dice proposiciones indecidibles.*
- III. *Sea una proposición a_i no necesariamente demostrable, su **estado** de verdad es **consecuente** de una abstracción **formal** o **informal**, tal que resulta en una afirmación **coincidente** acerca de la naturaleza. Las cuales pueden o no, terminar siendo demostrables. Se les dice nociones o proposiciones intuitivas.*

Y donde además conviene recuperar el fragmento de Whitehead (1978):

El conjunto definido de las entidades actuales correspondientes se denominan «sujetos lógicos de la proposición»; y el conjunto definido de los objetos eternos correspondientes, «predicados de la proposición». Los predicados definen una potencialidad de relacionalidad para los sujetos. Los predicados forman un objeto eterno complejo, el «predicado complejo». La proposición singular es la potencialidad de ese predicado complejo, que encuentra su realización en el nexo de relaciones entre los sujetos lógicos con ubicaciones asignadas en el patrón correspondiente a los diversos sujetos lógicos. (pág. 405).

De donde el primer elemento a resaltar es la noción de **abstracción intelectual humana**. Pues se concibe que un enunciado propositivo es una serie de caracteres simbólico-lingüísticos, derivados de procesos *intelectuales* (*intelecto*, de *intellectus*, del prefijo *inter* y *lectus*, etimológicamente: “habilidad de escoger bien”). Que en términos psicológicos modernos conlleva los procesos básicos de atención y percepción que, dado un contexto de aprendizaje, evocan en un proceso de razonamiento que deriva en una interpretación encaminada al discernimiento sobre la naturaleza de algo. Luego, de esta se divide a **formal** e **informal**. Que se refiere a los elementos que ocupa la interpretación (el proceso de “razonamiento”) para llegar a su *forma* semántica particular; es decir, si ocupa elementos racional-lógico-argumentales, como el cálculo lógico (formal), o si en su lugar ocupa principalmente la creatividad o una serie de asociaciones que pueden ser más o menos racionales (informal). [Considérese aquí que la noción de *intuición* que se ha venido usando hasta ahora, es un tipo particular de *abstracción intelectual*; que puede ser tanto formal o informal, pues *intuir* sobre algo puede utilizar cualesquiera elementos, tanto lógico-rationales como creativos y asociativos]. De cualquier modo, a ambas abstracciones les subyace la idea del objeto como entidad *real* o *existente*. Y aquí la importancia de Whitehead: una proposición,



además de una cadena de caracteres con fondo semántico, es una entidad abstracta por sí misma que será verdadera según sus “predicados” expresen relaciones dadas en la potencialidad relacional de la realidad (las relaciones de los sujetos lógicos). De lo que surge la primera inevitabilidad: **toda noción de verdad es abstracción y a la vez una noción de existencia**. Tal que una proposición verdadera habla verdaderamente sobre algo que existe, y toda proposición falsa habla falsamente sobre algo que existe.

El segundo elemento destacado es el **estado**; que se reduce a describir el “modo de ser” de una proposición. En lógica clásica el *modo de ser* es cuantitativo, discreto y dicotómico: verdadero o falso; en difusa el modo de ser es cuantitativo y continuo: de 0 a 1. Se puede entonces concebir como análogo al “valor” de una proposición; pero dado que la noción de verdad no siempre tiene que depender de una función cuantitativa, entonces “estado” recupera también la variación según términos cualitativos (poco-más o menos-mucho, etc.).

El tercer elemento destacado y el más importante, es el carácter de **consecuente**, equivalente a: “*causado por*”, “*dependiente de*”, “*relativo a*”, “*asociado a*”, “*derivado de*”, “*definido por*”, etc.; que refleja una relación de dependencia entre el estado/valor de verdad y “aquello” que otorga tal grado de verdad. Pues, como abstracción, es dependiente de los procesos psicológicos del hombre.

Las proposiciones a_d son las más convencionales en cualquier sistema teórico, donde lo que termina por definir su estado de verdad es la **armonía** resultante de todo el proceso de razonamiento. *Armonía* se asocia a un contexto lógico-ontológico, construido sobre sistemas lógicos, teóricos o filosóficos preexistentes. Y se refiere al conjunto de la coherencia y congruencia. Donde **coherencia** se refiere a que la proposición sea verdadera en función de un sistema consistente basado en principios consistentes; es el resultado de una cadena de razonamiento basado en otras verdades (dados principios de implicación) y donde no sea posible derivar contradicciones (si es que el sistema en cuestión no acepta contradicciones). Y donde **congruencia** se refiere a que la proposición sea meramente *coincidente* con la naturaleza del objeto que intenta emular (dado su propio patrón complejo de potencialidad). De modo que, por ejemplo, una proposición matemática será verdadera si se demuestra, dado que su coherencia y congruencia es dada por la misma demostración; pues si el sistema axiomático es consistente, entonces este es de por sí congruente por su relación intuitiva e “inmediata” con la naturaleza (con la **potencialidad**). Mientras que una proposición teórica o filosófica será verdadera si, 1, es deducida coherentemente por un sistema que se considere como consistente (libre de contradicciones), y 2, si resulta congruente con la naturaleza empírica o abstracta sobre la que trata de expresar algo. Idealmente debería de encontrarse que si una proposición nace coherentemente de una teoría y donde la teoría se considera como verdadera, entonces, al igual que con las proposiciones matemáticas, debería de ser automáticamente congruente; al nacer de una secuencia de verdades y con una base *existencial*. Pero ocurre que en las teorías no siempre se recaen sobre lenguajes simbólico-formales, por lo que las *implicaciones* pueden ser imprecisas, ambiguas y terminar cayendo en contradicciones, inconsistencias o incongruencias. En tal caso, esta falta de congruencia con lo “real” funciona como un criterio para, no solo definir el grado de verdad de la proposición, sino el grado de verdad de toda la teoría o de las implicaciones más inmediatas al problema. Pues si una teoría arroja *coherentemente* una proposición que resulta incompatible con lo empírico o con la naturaleza conocida del objeto, entonces: o hay fallas respecto a la ontología (o sistema axiomático) asumida, o hay fallas respecto a la teoría asumida. Entonces, la existencia de una proposición falsa en un sistema inferencial coherente conlleva la existencia de otras falsedades en toda la cadena de razonamiento. De modo que **la congruencia funciona como un acto de comprobación constante de la coherencia**. Y a la vez, la coherencia funciona como criterio para alcanzar conocimiento sobre relaciones donde la congruencia con lo real no siempre es evidente. Respecto a lo primero, es aquello a lo que el método científico llama “evidencia empírica”, o el realismo/platonismo concibe como “ajustarse a las entidades platónicas”. Y respecto a lo segundo, es a



lo que la ciencia llama predicciones y probabilidades. Por supuesto, aquello particular que se entienda por *congruente*, sería definido por juicios ontológicos o empíricos acordes al contenido semántico de una proposición. Y aquello que se entienda por coherente, sería definido por el modelo lógico base (clásico o no clásico). De lo cual se deriva además que toda proposición formal armoniosa (verdadera coherente y congruentemente) es **a la vez** una expresión de *potencialidades*; en tal caso se le dice una **noción formal de existencia** demostrable.⁹⁶

Luego, las proposiciones no demostrables a_{nd} se consideran como un caso especial, que generalmente son proposiciones autorreferenciales, cíclicas o circulares. Cuyo estado de verdad no puede venir de un razonamiento coherente según principios-base de alguna teoría, modelo o sistema cualquiera, pero donde sea necesario para mantener la coherencia del sistema; entonces se acepta que el estado de verdad sea consecuente de su ser *necesaria*. Lo cual puede entenderse de diferentes modos. El primero como un estado de verdad **provisorio**, que sería verdad por necesidad hasta el punto donde pueda llegar a ser demostrado por otros sistemas teóricos; como ocurrió con las ondas gravitacionales o como ocurre con la energía oscura. Y segundo, como un estado de verdad **invariante**; como el caso de la proposición lógica G , que será siempre indemostrable; o como ocurre con la relación de indeterminación de Heisenberg, donde solo una de dos magnitudes puede ser definida/demostrada con precisión en un contexto específico. Este tipo de proposiciones son importantes porque demuestran que, en el contexto de la ciencia, no todo puede ser predecible, ni siquiera en la física; del mismo modo que no es posible predecir el comportamiento de sistemas complejos o caóticos deterministas, al tener un límite en su *horizonte predictivo*. Y al fundamentarse directamente sobre los teoremas de incompletitud de Gödel, estas proposiciones reflejarán generalmente la incompletitud de los sistemas teóricos formalizables. Para el caso de teorías no formalizables, como un sistema filosófico, una proposición no demostrable puede ser sobre afirmar la existencia de los universales, o de los mismos entes matemáticos. Será “demostrada” por un platonismo optimista, pero su falsedad lo será también por un constructivismo o nominalismo; pero en el escenario global de la metafísica, se diría entonces indemostrable, por más que pueda argumentarse a favor o en contra. Tal que su verdad o falsedad será equivalente a lo que le sucede a la hipótesis del continuo; se otorga por un criterio de necesidad ya que ayuda a construir sobre esta, al menos un sistema que se dice consistente. De cualquier modo, este criterio de necesidad es a su vez una relación ontológica, donde se adquiere un estado de verdad según la proposición exprese potencialidades *acorde* a potencialidades del patrón complejo en cuestión; donde se sigue concibiendo como una noción formal de existencia no demostrable.

Y por otro lado, las proposiciones intuitivas a_i son aquellas que derivan como *impresiones* de la naturaleza dado un razonamiento *lógico-semántico-sensoperceptivo*. Sobre estas, dado su lugar primigenio dentro de la *percepción* de la *realidad*, se pueden construir sistemas proposicionales diversos; que terminen o no demostrando su grado de verdad. Pero por sobre todo se asume que el estado de verdad es consecuente a su ser **coincidente**. Cuyo concepto se refiere a la relación de congruencia ya explicada: se trata de ser “compatible”, coincidente, con la naturaleza **inmediata** (con el patrón de potencialidades de la realidad) del objeto que intenta emular, su *referente*. En tal caso, la proposición es verdadera si su contenido es a la vez una **noción intuitiva de existencia**. Por ejemplo, la misma proposición sobre la existencia de los universales tiene un estado de verdad por doble consecuencia: es a la vez verdad (sea la existencia o inexistencia) tanto por **necesidad** como verdad por **intuición**. Se dice que es por intuición porque se refiere a lo más elemental y *puede* tener un origen totalmente in-deducible a partir de sistemas

⁹⁶ Por ejemplo, tanto el éter como las ondas gravitacionales fueron verdaderas por intuiciones formales de existencia; la primera terminó por demostrarse como falsa y la segunda terminó por demostrarse como verdadera; que es lo mismo a decir que en un primer momento se consideraron como verdaderas ambas tras teorías de fondo, pero una terminó por ser falsa luego.



teóricos preexistentes; es una primera impresión sobre la naturaleza de los objetos; no hay “algo” por “debajo” de definir la existencia de los abstractos.

Sin embargo, a estas verdades intuitivas, dada la multiplicidad de sistemas ontológicos y lógicos incoherentes entre sí, le surge el problema de ¿en qué punto no es posible admitir una verdad por intuición, o *intuitiva*? o ¿todas las proposiciones podrían hacerse pasar por verdades/existencias intuitivas? Pues si el único criterio es una “coincidencia” respecto a la naturaleza, se podría derivar o construir fácilmente el relativismo; y por lo tanto aceptar todo por verdadero. Afortunadamente esto no es así siguiendo la definición de la verdad demostrable: la verdad intuitiva alcanza su límite según sea capaz de generar sistemas armoniosos, coherentes y congruentes. Recuérdese que **la congruencia funciona como un acto de comprobación constante de la coherencia**. Considérese un sistema coherente que es consistente gracias a un conjunto de verdades intuitivas, como el psicoanálisis. Este parte de proposiciones intuitivas indemostrables: la existencia de las entidades *ser consciente, inconsciente, yo, superyó, ello, y pulsión*. Sobre estas se construyó un sistema lógico propio que, a su vez, llegó a la utilización de principios *paraconsistentes*. Sistema del que nacieron diferentes perspectivas dados los diferentes autores que lo abordaron. Pero donde todos comparten el hecho de que sus compromisos existenciales recaen sobre entidades abstractas (bajo cierta interpretación). Entonces, al ser todo un conjunto de elementos abstractos se cumple en su mayoría la noción de coherencia interna; por lo que el grado de verdad del psicoanálisis solo puede ser refutado por la congruencia de las conclusiones. Ahora, como este modelo es esencialmente clínico, entonces el objetivo de su marco conceptual recae sobre la funcionalidad sus modelos terapéuticos. Luego, dada la evidencia de falta evidencia sobre la funcionalidad clínica, se puede deducir que no hay una relación de congruencia. Por lo tanto, al no existir tal congruencia se deduce que existen fallos en la cadena de razonamiento; lo que puede implicar que, o algunas subteorías son inconsistentes, o que las “verdades intuitivas” base del psicoanálisis, son en realidad no-verdaderas. Pero en tal caso, serían no-verdaderas, no por demostración, sino por falta de evidencia, de corroboración, de relación *consecuente*; pero donde siguen siendo indemostrables, por lo tanto, son no-falsos. Y es no falso, porque tampoco se podría demostrar la falsedad o la negación del conjunto de proposiciones. En este caso, el psicoanálisis es consistente interna, pero no externamente; lo que lo hace **indeterminado negativamente**; pues no es posible definirle ni cualitativa ni cuantitativamente un estado de verdad.

Por lo tanto, sin desearlo, de la concepción construida acerca de *lo verdadero*, se cae en un punto metalógico donde sí o sí se niega el principio del tercero excluido: existe una tercera opción del estado de verdad de una proposición, además de verdadero o falso, e incluso además de un valor continuo entre ambos valores. Pues se puede ser ni cero, ni uno, ni ningún valor intermedio. La tercera opción es un estado de **indeterminación**. Lo que parece consistente dado que la amplitud de **este** metasistema está aceptando de por sí la existencia de verdades según lógicas no clásicas. Sobre esto, se puede definir tal estado como un tipo de indeterminación **negativa**, dado el carácter faltante de un estado de verdad.

Por otro lado, considérense una triada de ejemplos. **Uno**, en el escenario del problema de los universales, la proposición “*existe un reino de entidades matemáticas*” (que es indemostrable) tendría que ser a la vez verdadera y falsa. Verdadera necesaria e intuitivamente porque deriva de una concepción primera e inmediata de la naturaleza (que a su vez produce el platonismo). Y falsa necesaria e intuitivamente por la misma razón (produce el nominalismo). **Dos**, la proposición “*el principio del tercero excluido es verdadero*”, la cual es una proposición intuitiva al “nacer” como abstracción informal de la naturaleza inmediata según nociones ontológicas sobre el ser/no-ser; donde a diferencia de la proposición anterior de las entidades platónicas, esta sí es demostrable:⁹⁷ es una verdad intuitiva pero demostrable para la

⁹⁷ La demostración viene por el teorema de completitud de Gödel sobre la completitud semántica.



lógica clásica, pero es una falsedad intuitiva demostrable para lógicas no clásicas. Y **tres**, la proposición demostrable *R*, “*la suma de los ángulos interiores de un triángulo es siempre igual a 180°*”, es verdadera para sistemas basados en geometría euclídea y falsa para sistemas no euclídeos. Por lo tanto, esto da pie a aceptar la existencia de proposiciones con estado de verdad contradictorio, tanto en un contexto intuitivo como no intuitivo, tanto para proposiciones demostrables como no demostrables. De lo que le siguen una consecuencia importante: hay proposiciones que pueden ser verdaderas y falsas; lo que termina por incurrir en la negación *parcial* del principio de no contradicción. Y es parcial en el sentido de que es consecuente: lo verdadero como estado de una proposición en un contexto semántico dados ciertos pre-principios opuestos indemostrables. De esta forma no se cae en el principio de explosión.

En conclusión, se puede revisar el sistema generado y concluir: o este metasistema sobre lo verdadero es inconsistente, o es consistente. Sin embargo, como se ha visto, un sistema no puede definir su propia consistencia. Por lo que la supuesta inconsistencia tendría que ser tal que pueda explicar tanto la consistencia en sistemas clásicos, en sistemas no clásicos y a su vez en metasistemas que dan explicación a los anteriores; por tanto, el grado de verdad de lo dicho hasta ahora sobre “lo verdadero”, recae en un meta-metasistema; o en la mera intuición.

Empero, dado el amplio alcance de este metasistema, no se piensa que este derive en el relativismo ni en la subjetividad. Al contrario, la existencia de procesos de demostración lógica y el de corroboración empírica faculta la posibilidad de eliminar el estado de verdad de proposiciones tanto intuitivas como no intuitivas. Lo que deriva fácilmente en el rechazo de las pseudociencias, la inconsistencia, el relativismo exagerado, el neoprogresismo filosófico y cualesquiera otros sistemas cuya esencia sea el subjetivismo epistémico (el “todo vale”); o en todo caso, ocurre como con el psicoanálisis, al ser indemostrable, al no existirle un fundamento teórico sólido y no existirle evidencias, se vuelve **indeterminado**; que en términos prácticos es similar a ser **inconsistente**.

Y en síntesis, la noción de verdad definida trae consigo como consecuencias:

- I. Lo verdadero conlleva compromisos con la objetividad de la lógica y sus procesos demostrativos.
- II. Lo verdadero resulta codependiente con lo ontológico o metafísico: toda noción de verdad es abstracción y a la vez una noción de existencia; lo verdadero es una noción formal o una noción intuitiva de existencia.
- III. Si un sistema se compone exclusivamente por proposiciones verdaderas, respetando los criterios de armonía, necesidad y/o coincidencia, se considerará como consistente interna y externamente, con su *realidad objeto*; en tal caso se le dirá sistema **supra-consistente**. Y dado el criterio de armonía, se establece que debe estar libre del tipo de contradicciones internas no aceptadas por el sistema lógico que le fundamente (clásico o no clásico).
- IV. Aceptación de una pluralidad ontológica, pero carencia de compromisos ontológicos particulares.
- V. Pluralidad lógica y axiomática dadas las diferentes proposiciones demostrables intuitivas.
- VI. Existen verdades que por su falta de generalidad, sean **verdades limitadas** a un dominio de aplicación (como la física de Newton; o proposiciones en geometrías particulares). Es decir, que son verdades aplicables a un campo analítico reducido.
- VII. Existen verdades **no universales**, tales que sean consecuencia de abstracciones efímeras de la realidad. Estas verdades son dependientes de existencias subjetivas y su carácter de verdad muere en tanto que una cultura o espacio no sea parte del contexto semántico del que derivó tal proposición. Es decir, que el factor de demostración de la proposición no es capaz de replicarse indefinidamente. Por ejemplo, una proposición sobre una cultura particular. Por el contrario, hay verdades universales o **atemporales**, como las matemáticas o físicas (a pesar incluso de ser verdades limitadas a campos analíticos reducidos (geometría)).



Capítulo 5. Sobre la organización y generación consistente del conocimiento

A partir de la noción de verdad propuesta, se puede idear un método de organización causal que describa como se relacionan y generan diferentes sistemas de conocimiento. Para ello, primero, considérense dos **aserciones metafilosóficas**, cuyo contenido merece ser resaltado respecto al resto. La primera versa sobre *el lugar* (horizontal) de “la” o “las” filosofías en su acto de *aprehender* la naturaleza.

Puede decirse, en verdad, que las diferencias entre las filosofías, aunque son considerables, no prueban que la filosofía no tenga un valor cognoscitivo, pues **podiera ser** que cada filósofo expresase una verdad, la aprehensión de un aspecto real de la vida humana y de la historia, y que estas verdades fuesen complementarias entre sí. Es decir, el elemento de conflicto no surge de una incompatibilidad entre las ideas fundamentales sobre las que descansan los distintos sistemas, sino más bien del hecho de que cada filósofo **exagera** un aspecto del mundo o de la vida y de la historia humana, **transformando así una parte en el todo**. Por ejemplo, Marx centra su atención en los aspectos reales del hombre y de la historia humana; y no hay ninguna incompatibilidad fundamental entre estos aspectos y, digamos, los aspectos religiosos de la existencia humana en los que se centra Schelling. La incompatibilidad surge cuando Marx transforma una idea que expresa un aspecto parcial del hombre y de la historia en la clave para resolver todos los problemas. [...] [Además, una cuestión] que plantea este modo de enfocar las cosas es que elimina los axiomas de los sistemas filosóficos, y que ello les priva de su mayor interés. Podría decirse, por ejemplo, que la filosofía de Marx tiene interés precisamente a causa del elemento de exageración que permite contemplar toda la historia humana con una cierta perspectiva. Si privamos al marxismo de axiomas tales como el de que sin una base económica en la vida del hombre no existiría arte, filosofía o ciencia, perdería una gran parte de su interés y todo su carácter provocador. Del mismo modo, si limitamos en la filosofía de Nietzsche la idea de que la voluntad de poder, o de alcanzar el poder, a uno más de los factores influyentes en la vida humana, sería compatible con una versión reducida del marxismo, pero sólo a cambio de ser reducida ella misma a una proposición perfectamente obvia. (Copleston, 1996; pág. 331-332; se agregó el resalte).

Y la segunda, relacionada a la primera, versa sobre *la organización* (vertical) entre las aprehensiones:

[Dados los límites epistemológicos y ónticos de las teorías filosóficas, nos hace falta], entonces, otro meta-sistema, de carácter lógico, que examine la teoría desde el punto de vista de su consistencia interna. Entramos aquí en el campo clásico de la Epistemología, pero nos chocamos con el problema de la indecibilidad gödeliana. El teorema de Gödel, aparentemente limitado a la lógica matemática, vale a fortiori para todo sistema teórico: demuestra que en un sistema formalizado, hay por lo menos una proposición que es indecidible: esa indecidibilidad abre una brecha en el sistema, que se vuelve, entonces, incierto. Es cierto que la proposición indecidible puede ser demostrada en otro sistema, en verdad un meta-sistema, pero éste tendrá también su brecha lógica. [...] Hay allí como una barrera infranqueable al logro del conocimiento. Pero se puede también ver allí una incitación a la superación del conocimiento, a la constitución de meta-sistemas, movimiento que, de meta-sistema en metasistema, hace progresar al conocimiento, pero hace siempre aparecer, al mismo tiempo, una nueva ignorancia y un nuevo desconocimiento. [...] Podemos ver entonces cómo es que esa incertidumbre está ligada a la teoría del sistema abierto. En efecto, el meta-sistema de un sistema abierto no puede más que ser, él mismo, abierto, y tiene, a su vez, necesidad de un metasistema. Hay entonces correspondencia entre la perspectiva abierta en la base de la teoría del sistema abierto y la brecha infinita abierta en la cima de todo sistema cognitivo por el teorema de Gödel. (Morin, 1990, pág. 44)



Este par de aserciones se considerarán como *verdades* organizantes del conocimiento y su aprehensión; lo que las convierte en aseveraciones epistemológicas. El grado de verdad y el alcance de la aseveración de Copleston puede ser problemático, pero, bajo reservas y especificaciones necesarias, se considera más plausible a su contraparte: “puede ser tal que exista una segunda aseveración que niegue la primera” (que establezca que no es posible que cada filósofo expresase una verdad, *que el conjunto de propuestas sean complementarias*) y por lo tanto, hay un mundo donde solo algunos son los filósofos que hablen y lleguen a verdades; o donde la verdad es dependiente de la **pureza** de la teoría, tal que no hay forma de articular conocimientos dispares; por lo que posiciones filosóficas tan ajenas entre sí no podrían ser ciertas ambas ni complementarse. Esta aseveración es más simple, intuitiva y ventajosa desde un punto de vista ortodoxo u Ockhamista, pero surge la cuestión entonces de qué grupo de filósofos o escuelas o ramas de la filosofía contienen grados o segmentos de verdades. Pero como (aparentemente) no existe tal respuesta que no caiga en discusión sobre sus motivaciones y alcances⁹⁸, es, entonces, más plausible la primera aseveración donde encontramos verdades o medias verdades en los trabajos coherentes de los diferentes pensadores en sus diferentes corrientes y ramas. Y se le dice que es de tipo horizontal, dado que la aseveración no habla sobre *teorías de teorías*, sino sobre teorías a “un mismo nivel” donde el objeto es aparentemente de la misma naturaleza lógica al resto. Empero, surge el problema de que la afirmación de Copleston pudiera ser paradójica cuando cae en totalitarismos. Pues si se considera como cierta, entonces su aseveración contraria (como filosofía establecida por el pragmatismo), tendría también que expresar verdades, por lo que vuelve la primera como incierta. Pero esto no es necesariamente cierto: la aceptación de una multiplicidad y complementariedad de verdades en conjuntos de proposiciones tan complejos (los sistemas filosóficos), no conlleva la aceptación del relativismo, de las contradicciones ni de la idea de que **todas** las teorías son verdaderas **totalmente** respecto a la **totalidad** de la naturaleza que pretende explicar. Esta negación del relativismo se justifica con la definición sobre lo verdadero. Por lo tanto, se puede establecer que la aseveración que se adopta consiste simplemente en aceptar que existe incertidumbre e incompletitud inherente en los sistemas filosóficos, por lo que la complementación entre posturas es una posibilidad. Posibilidad relativa a las particularidades de los sistemas o teorías a unir $[(T_1, T_2, \dots, T_n)]$ según se ejecute *lógicamente*, preservando la consistencia (coherencia interna y congruencia externa).

De este modo, la aseveración de Copleston exige delimitar⁹⁹:

- I. Un **área proposicional conjugada**: un conjunto compuesto por subconjuntos de proposiciones de cada sistema. Donde todas las proposiciones pertenecen a sus sistemas de origen y pudieran pertenecer a más de uno a la vez. Son seleccionadas arbitrariamente; donde el criterio de selección consista simplemente en que se consideran a estas como útiles y necesarias para la explicación completa o buscada del objeto en cuestión. Puede denotarse como $[A_{\cap T:1 \rightarrow n} := T_1 \cap \dots \cap T_n]$.
- II. **Métodos de articulación lógica**. Como reglas operativas preconcebidas que definan lo verdadero *per se* y las reglas de inducción y consecuencia lógica.
- III. **Verdades base**. Pueden ser demostrables a_n , no demostrables a_{nd} o intuitivas a_i . Denotada como $[V_b]$; tal que $[M] \models [V_b]$; donde $[M]$ es el conjunto que demuestra V_b , o el conjunto del que surge la necesidad de V_b ; o para intuitivas, $M = \{\emptyset\}$, donde solo ocurre $\models [V_b]$.

⁹⁸ Toda la línea histórica de la filosofía pragmática ha contestado a esa cuestión limitando el conocimiento filosófico a aquel que es más próximo al conocimiento científico. O sea, a aquellas posturas que tienen implicaciones y comprobaciones aparentes con los descubrimientos de la ciencia. Ejemplo de ello es el mismo Quine, que reduce la ontología al mismo campo de escrutinio de la ciencia.

⁹⁹ El esquema de puntos es totalmente obra de este trabajo. Por lo que no cuenta con un respaldo definido por la literatura, más allá de pretender ser una explicación sobre cómo se puede encontrar una complementariedad lógicamente ordenada.



Donde estos elementos tienen el fin de dilucidar la posibilidad de **generar** un nuevo sistema a partir de T_1, \dots, T_n . Es decir:

IV. Un **sistema proposicional generado**. Que es la teoría buscada, compuesta por el conjunto *depurado* de las proposiciones del área conjugada ($A_{\cap T:1 \rightarrow n}$). Donde el marco semántico (el alcance explicativo) de las *nuevas* proposiciones viene dado como consecuencia de la *relación lógica y semántica* del área proposicional con las verdades base (V_b), según los métodos lógicos de implicación (brindados por las V_b o seleccionados arbitrariamente para el caso de las verdades intuitivas). De este modo se evitan las inconsistencias o contradicciones que conllevaría mezclar sin criterio alguno diferentes sistemas de proposiciones. Y se dice que son “nuevas” proposiciones porque lo que se busca es *reinterpretar* los elementos de $A_{\cap T}$ según el contenido de V_b . Esta teoría se puede denotar como $[T_{g:1 \rightarrow n}]$ o $[T_{n+1}]$, donde n es el número de sistemas sobre los que se genera. Tal que existe la relación: $[V_b \ominus A_{\cap T:1 \rightarrow n} \vDash T_{g:1 \rightarrow n}]$. Donde $[\ominus]^{100}$ denota una relación trinomial: se establece primero una relación binaria donde el conjunto de la izquierda (V_b), según sus propias reglas de consistencia, *reinterpreta* y *modifica* (*depura*) al conjunto central ($A_{\cap T:1 \rightarrow n}$), para después obtener como consecuencia al sistema depurado $T_{g:1 \rightarrow n}$ (absolutamente dependiente de las reglas de consistencia de V_b y, por ende, de M).

Nótese que este acto de generación tiene por esencia la *selección* de verdades base $[V_b]$, que sean tales que resuelvan las contradicciones, imprecisiones o inconsistencias producidas por la *combinación* de proposiciones de varios sistemas. Verdades que necesitan fundamentarse para tener sentido y validez; o que sean tan evidentes e indemostrables que se consideren como proposiciones intuitivas. Esta propiedad se puede ver en la siguiente figura, pero termina de explicarse con la contribución de Morin.

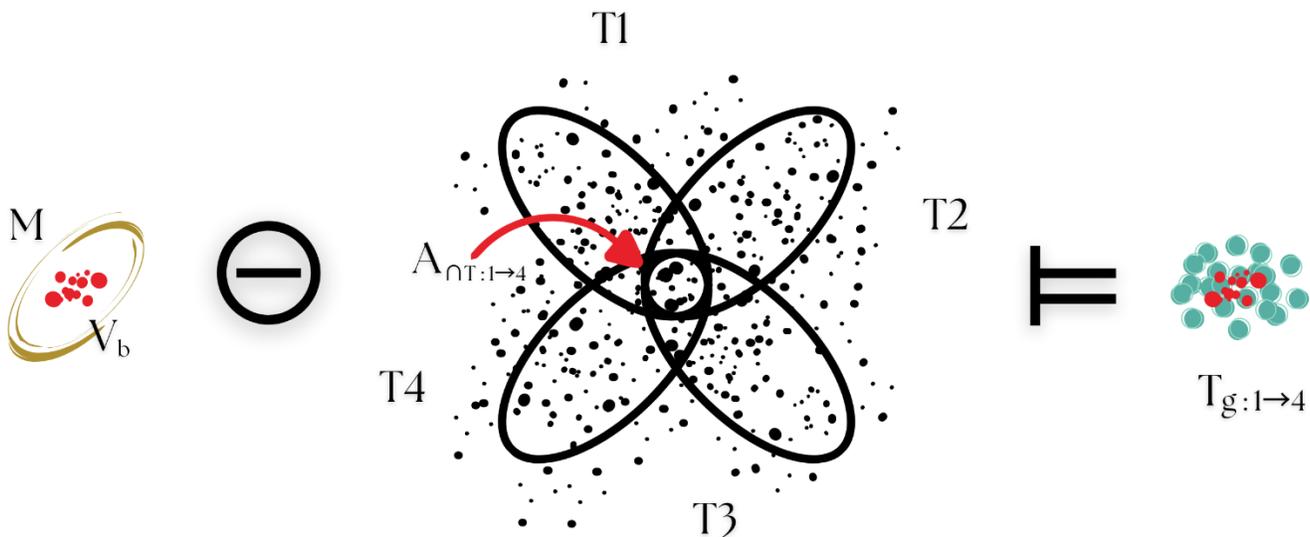


Figura 43. Representación (inconexa) de la complementariedad horizontal para un conjunto de 4 teorías T . Donde puede verse a las verdades base como puntos rojos pertenecientes a un conjunto cualquiera M ; al área proposicional conjugada, como una simple intersección de los conjuntos T ; los puntos negros como la variedad de proposiciones que pueden o no ser demostrados por sus teorías; y al final, a la teoría generada $T_{g:1 \rightarrow 4}$ compuesta por sus respectivas proposiciones representadas por puntos azules, a lado de las verdades base (como puntos rojos)

¹⁰⁰ La definición del símbolo $[\ominus]$ es propia de este trabajo y su uso se reduce meramente a la descripción de la relación de depuración. Se había pensado utilizar el doble trinquete \vDash , pero este tiene una connotación de consecuencia semántica, mas no de *modificación* semántica.



Por su lado, la proposición de Morin¹⁰¹ es sumamente más compleja; lo que hace es fundamentar la existencia inequívoca, absoluta, de la indecidibilidad e incertidumbre sobre todo sistema, apoyándose en los teoremas de incompletitud de Gödel. Esta proposición se aceptará junto con la de Gironella (1977)¹⁰², bajo algunas pequeñas precisiones. Primero, conviene aclarar los límites de la proposición de Morin, los cuales los encontramos en el hecho de que los teoremas de Gödel no pueden ser demostrados para cualesquiera sistemas teóricos o filosóficos; pues su proceso de demostración exige de una aritmetización de todo el conjunto de proposiciones. En aquellos sistemas deductivos más ordenados, no sería un problema encontrar la indecidibilidad recurriendo a la autorreferencia o a la formalización por medio de la matemática o la lógica clásica; como la filosofía pragmática ha pretendido y como se puede realizar sobre cualquier teoría científica con base físico-natural. La precisión conceptual que exige el método científico conlleva aceptar la posibilidad de la demostración formal y, por ende, de la formalización; luego, terminan por aceptar la indecidibilidad. Por el contrario, en sistemas que utilicen razonamientos no clásicos o no enteramente deductivos hiper-ordenados, no sería del todo razonable adjudicarles una propiedad de los sistemas formales. En tal caso, se está hablando sobre sistemas abstractos no formales, como un sistema metafísico, filosófico o incluso una teoría de las humanidades. Un sistema de estos al ser no formal entonces no parte de axiomas definidos ni deriva de estos un conjunto de proposiciones; pero en su lugar, para hablar de *algo* parte necesariamente de un método de razonamiento (más o menos “lógico”) y de verdades pre-definidas por otros sistemas o que se definan tras un proceso de argumentación. Es decir, es un sistema que depende de ciertas verdades o es independiente para generar sus verdades. Luego, si es dependiente y parte de verdades pre-definidas, entonces ocupa de un metasistema, por ende acepta la indecidibilidad. Pero si es independiente intenta argumentar sus verdades y, para no caer en preconcepciones, redefine cualesquiera conceptos que utilice en su argumentación; en tal caso es un sistema libre pero tautológico bajo sí mismo (verdadero siempre); pero que para el resto de sistemas se vuelve indecidible dada su independencia. Por ende, su libertad conlleva un nuevo tipo de *interiorización* de la naturaleza, medio por el cual genera sus conceptos y verdades. Esta interiorización, sin embargo, no es más que un tipo de *intuición* metafísica basada en las **verdades intuitivas**; tal que sigue ocupando ciertos pre-principios metafísicos; llámense dios, intuición primera/última, ser absoluto, etc. Este tipo de sistemas tienen el potencial de convertirse en nuevas ramas generadoras de conocimiento, con el potencial de ser o no ser formalizables según sus propios lineamientos analíticos. Luego, este caso de los sistemas independientes, a pesar de hacer uso de pre-principios y de ser indecidible en un panorama general, contradice a Morin respecto a su generalidad sobre la existencia infinita de metasistemas para cualesquiera sistemas; pues no se podría considerar a la intuición como un metasistema con su propia consistencia y sus respectivos metasistemas. En su lugar, estos sistemas independientes describen el escenario de la proposición IX de Gironella: a partir de aceptar la indecidibilidad se deriva que la intuición es, de hecho, **una noción analógica de Ser**; o sea, la intuición se compone de nociones o pre-principios cuyo contenido versa sobre el *ser* de la naturaleza. Como ejemplos filosóficos de este tipo de sistemas es el hegelianismo que es in-formalizable y que encuentra su verdad en sí mismo; o, también, las lógicas no clásicas, que derivan de intuiciones del *ser* disidentes del sistema clásico. Por lo tanto, la aserción de Morin se acepta bajo el límite establecido por este tipo de sistemas independientes; lo que conduce a definir que los sistemas infinitos lo serán hasta el punto en el que *se desee*, intencionalmente, **justificarse en verdades intuitivas basadas en pre-principios** y no en demostraciones formalistas o metasistemas consistentes. Lo que convierte la *brecha infinita* de una realidad aparentemente latente, a una **brecha potencialmente** infinita cuyo camino pudiera encontrar fin en la intuición.

¹⁰¹ Este párrafo es parte de la proposición X señalada como implicación del teorema de Gödel en el capítulo 2 donde se discuten las consecuencias filosóficas del teorema de Gödel.

¹⁰² Proposición IX señalada como implicación del teorema de Gödel en el capítulo 2.



Además, la aserción de Morin se dice que es vertical, porque a partir de *aceptar* la incompletitud, se exige la generación de metasistemas $\left[M_{\infty} \left(\dots \left(M_n \left(M_{n-1} \left(\dots \left(M_1 \right) \right) \right) \right) \right) \right]$. Tales que den explicación a aquellos sistemas de niveles analíticos “inferiores” $[M_{n-1}]$ con el fin de *fundamentarlos* y delimitar sus límites y alcances explicativos. Pero Morin habla desde un punto de vista unitario, donde el conjunto de metasistemas actúa sobre un único infra-sistema *a la vez*, $[M_1]$ o $[T_i]$; o por lo menos hasta ahí detiene su explicación. Empero, si esta aserción de Morin se conjuga con la de Copleston (con la aceptación de la complementariedad horizontal), entonces se encuentra que el **método de articulación lógica** buscado para *generar* sistemas $[T_{g:1 \rightarrow n}]$ a partir de n sistemas, se compone precisamente por las reglas (lógicas) de consistencia de los metasistemas (o por verdades intuitivas); particularmente por las de su metasistema inmediato, que se puede denotar como $[M_{g:1 \rightarrow n}]$. Estas reglas de consistencia vendrán descritas por medio de axiomas, leyes científicas, principios lógicos (verdades lógicas), principios/sistemas metafísicos, etc. En consecuencia:

- I. El metasistema es capaz de *generar* (como consecuencia semántica) al conjunto de **verdades base**: $[M_{g:1 \rightarrow n} \models v_b]$. O en su defecto, es capaz de reinterpretar y no ha de resultar contradictorio con verdades que sean del tipo intuitivas; en tal caso, el metasistema es un marco de interpretación de las verdades intuitivas de base indemostrable.
- II. El metasistema es capaz de contener (reinterpretar) y racionalizar las relaciones proposicionales dadas en el **área proposicional conjugada**: $[A_{\cap T:1 \rightarrow n} \subset M_{g:1 \rightarrow n}]$. Es decir, que el metasistema tiene un panorama más amplio respecto a las teorías originales, mismo que le permite discernir sobre la naturaleza de la interacción de las teorías.

Por lo tanto, se puede denotar la expresión “generación Θ_G ” para sistemas clásicos:

$$\text{Si } [M_{g:1 \rightarrow n} \models v_b] \wedge [A_{\cap T:1 \rightarrow n} \subset M_{g:1 \rightarrow n}] \text{ entonces } [V_b \Theta A_{\cap T:1 \rightarrow n} \models T_{g:1 \rightarrow n}]$$

Luego, como los sistemas no clásicos son *extensiones* o modificaciones de la clásica, bajo ciertas regulaciones se puede considerar que Θ_G pertenece a un campo metalógico, por lo que es igualmente válida para el resto de sistemas no clásicos. Por ejemplo, ya que se usará lógica difusa, en este sistema la expresión puede redefinirse como:

$$\text{Si } [M_{g:1 \rightarrow n} \models V_b] \wedge [A_{\cap T:1 \rightarrow n} \subset_1 M_{g:1 \rightarrow n}] \text{ entonces } [V_b \Theta A_{\cap T:1 \rightarrow n} \models T_{g:1 \rightarrow n}]$$

Donde $[M_{g:1 \rightarrow n} \models V_b]$ no pierde validez, dado que se habla de un metasistema con sus propias leyes lógicas, por lo que es igualmente posible para un modelo difuso obtener como consecuencia a otro conjunto; cuya pertenencia sea de grado 1 o cercano a 1. Luego, donde $[A_{\cap T:1 \rightarrow n} \subset_1 M_{g:1 \rightarrow n}]$ que habla de pertenencia, conlleva que el conjunto $A_{\cap T:1 \rightarrow n}$ se contenga con grado 1 o similar al metasistema. Por lo que tampoco pierde validez. Y donde $[V_b \Theta A_{\cap T:1 \rightarrow n} \models T_{g:1 \rightarrow n}]$, al ser una relación propuesta en este trabajo, es flexible respecto al método de depurar a $A_{\cap T:1 \rightarrow n}$; pues ya se ha aceptado que la consistencia brindada por $M_{g:1 \rightarrow n}$ conlleva sus propias reglas de *consecuencia*. Por lo tanto, se tiene la hipótesis de que la expresión encontrada es válida para la mayoría o incluso para todos los sistemas lógicos.¹⁰³

¹⁰³ En todo caso, por ejemplo, para la lógica paraconsistente requeriría de algunas mayores precisiones pues ese sistema niega el principio de no contradicción.



En cualesquiera casos, la expresión Θ_G puede representarse gráfica y horizontalmente como:

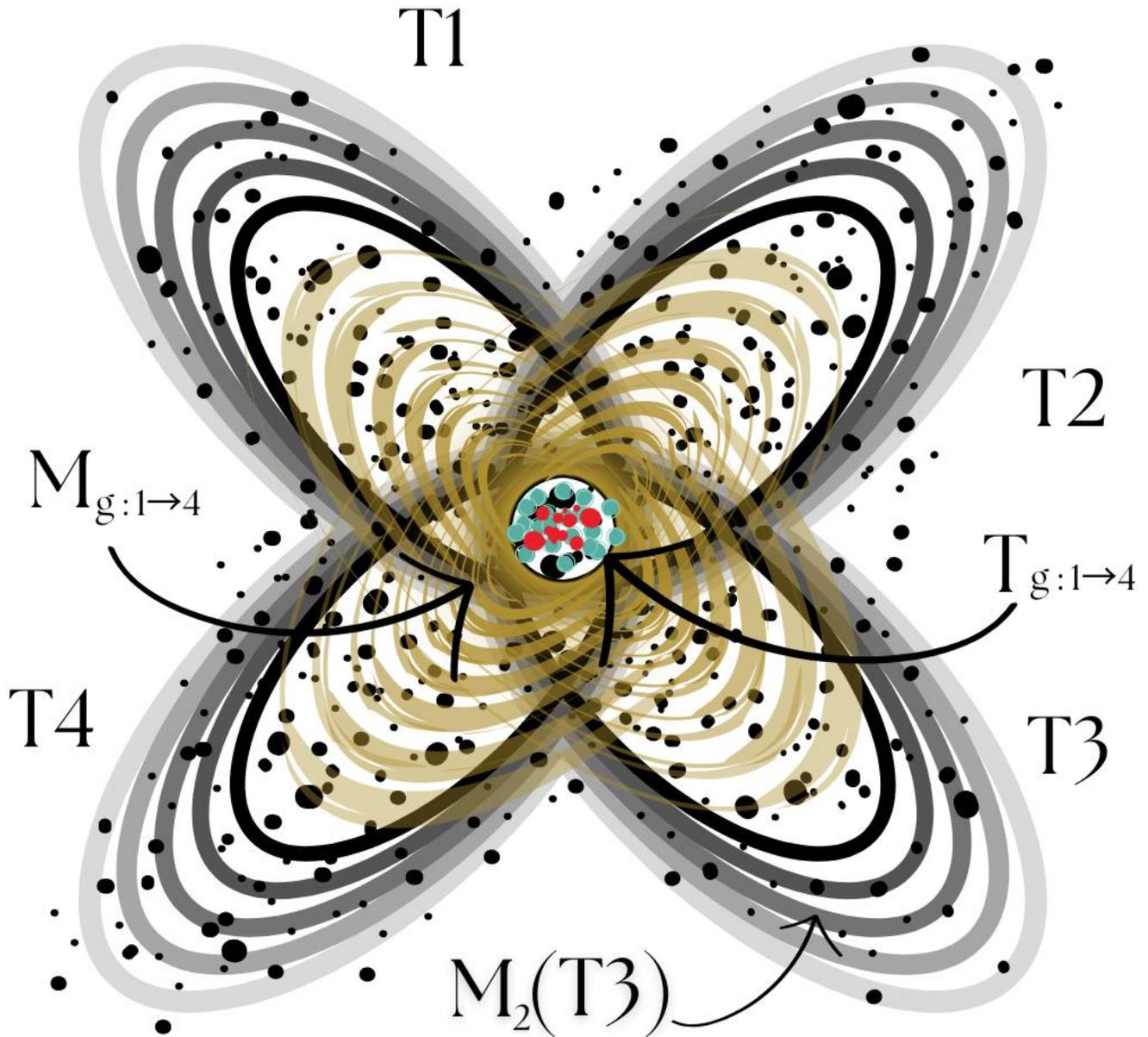


Figura 44. Representación de la complementariedad horizontal y sus metasistemas. Los óvalos (conjuntos) variables en intensidad de color gris representan los metasistemas de cada sistema T . Y los óvalos dorados representan los posibles metasistemas de la teoría generada; que es el centro de la intersección.

Como nota, la representación al ser de dos dimensiones, “plana”, o desde “arriba”, exige precisar que los metasistemas $M_n(M_{g:1 \rightarrow n})$ (dorados) de $T_{g:1 \rightarrow n}$ pertenecen a una organización vertical diferente. Cuya característica principal es que $M_{g:1 \rightarrow n}$ puede contener y explicar a $A_{\cap T:1 \rightarrow n}$. Pero no se da el caso que $T_{g:1 \rightarrow n}$ sea contenido por la intersección de las teorías T . Por lo que la expresión también se puede representar verticalmente distanciando a la teoría generada pero preservando su íntima relación con el área de intersección:



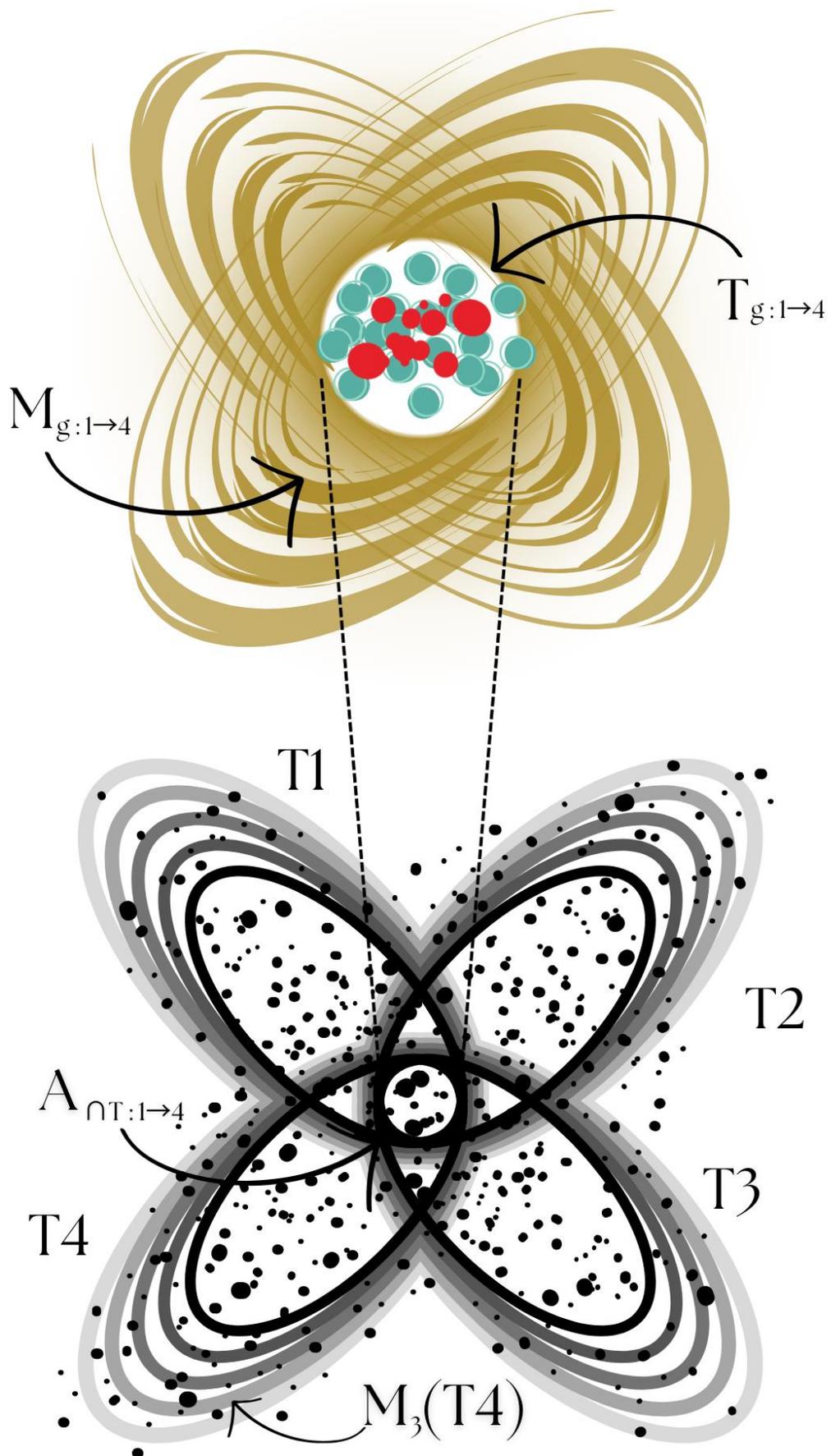


Figura 45. Representación de la organización vertical y sus metasistemas.



Por otro lado, debe notarse que la expresión “generación Θ_G ” se refiere para sistemas dependientes de los metasistemas, o sea que se refiere para verdades base derivadas de algún sistema previo. Que en términos de verdad, o son verdades del tipo a_d o a_{nd} . Pero también puede ocurrir el caso de sistemas que no necesariamente parta de verdades base que puedan derivarse analíticamente de algún sistema previo. En tal caso las verdades base son de hecho verdades intuitivas a_i . Por ejemplo, considérese la geometría euclidiana en su nacimiento. En esa Grecia antigua no existía aquello a lo que hoy le llamamos lógica, por lo que ni siquiera se podría decir que sus cinco axiomas podrían ser fundamentados en ella; sino que era absolutamente intuitivos a partir de la observación grandiosamente minuciosa de la naturaleza; que usaba la “lógica” de una manera intuitiva también. En este tipo de casos donde hay una relación más directa con lo empírico y la intuición, la expresión generación puede reinterpretarse como:

$$\text{Si } [\emptyset \models V_b] \text{ entonces } [V_b \ominus A_{\cap T:1 \rightarrow n} \models T_{g:1 \rightarrow n}]$$

Donde el criterio para definir la consistencia de $T_{g:1 \rightarrow n}$, en lugar de provenir de su relación coherente con algún $M_{g:1 \rightarrow n}$, provendrá meramente de la noción de congruencia de $T_{g:1 \rightarrow n}$; es decir, si no existe algún metasistema que dote de consistencia, y si $T_{g:1 \rightarrow n}$ es congruente y coherente respecto a las verdades intuitivas y respecto a la naturaleza en cada postulado derivado, se tiene que tanto las verdades como las proposiciones derivadas de $T_{g:1 \rightarrow n}$ son verdaderas (dada la definición de lo verdadero por intuición y su proceso de corroboración por la *congruencia*).

Empero, no es el caso que las expresiones generación donde exista algún $M_{g:1 \rightarrow n}$ y cuando no, sean incompatibles. Pues perfectamente puede ser el caso de un conjunto de V_b que pueda dividirse en un par de subconjuntos tanto para $[M_{g:1 \rightarrow n} \models V_b]$ como para $[\emptyset \models V_b]$. Es decir, que sean verdades base tanto demostrables y derivables de un metasistema y que sean verdades base intuitivas e indemostrables.

En conclusión, conviene aclarar que la expresión Θ_G nace con la mera intención de **describir** algo que ya ha venido existiendo: el proceso formal de generar una teoría a partir de otras; pero con la única intención de dar cierto orden metódico. Sin embargo, no se piensa que sea el único método o descripción sobre la generación, sino el que en el contexto de este trabajo resultará más útil dado que se piensa partir de sistemas preexistentes con sus respectivas reglas lógicas y de consistencia, que pueden resultar contradictorias entre sí.

Por otro lado, dicho todo lo anterior, se puede generar un mapa básico que describa como es que los diferentes sistemas del conocimiento se organizan entre sí en un **universo metasistémico**. Según sea cómo se fundamentan y cómo obtienen su grado de verdad y consistencia (por metasistemas, por pre-principios filosóficos indemostrables (intuiciones); o por alguna combinación de ambas). Por ejemplo, considérese a la lógica clásica; esta se fundamenta sobre principios lógicos, como $a = a$; los cuales, dada la explicación de Gironella, son extensiones de la noción del ser; pero también ocurre que sobre esta se le pueden generar metasistemas que le definan su propia consistencia; es decir, sistemas intermedios entre la noción filosófica/intuitiva y el sistema clásico en sí. Lo cual deja ver que la generación de metasistemas se puede realizar sobre cada teoría individual, sobre cada combinación de teorías o sobre cada metasistema cualquiera; pero encontrará un final consciente en pre-principios (verdades) intuitivos que sean indemostrables en un contexto que considere todos los metasistemas.

Esta organización de las teorías y sus metasistemas se puede ver en la siguiente figura:



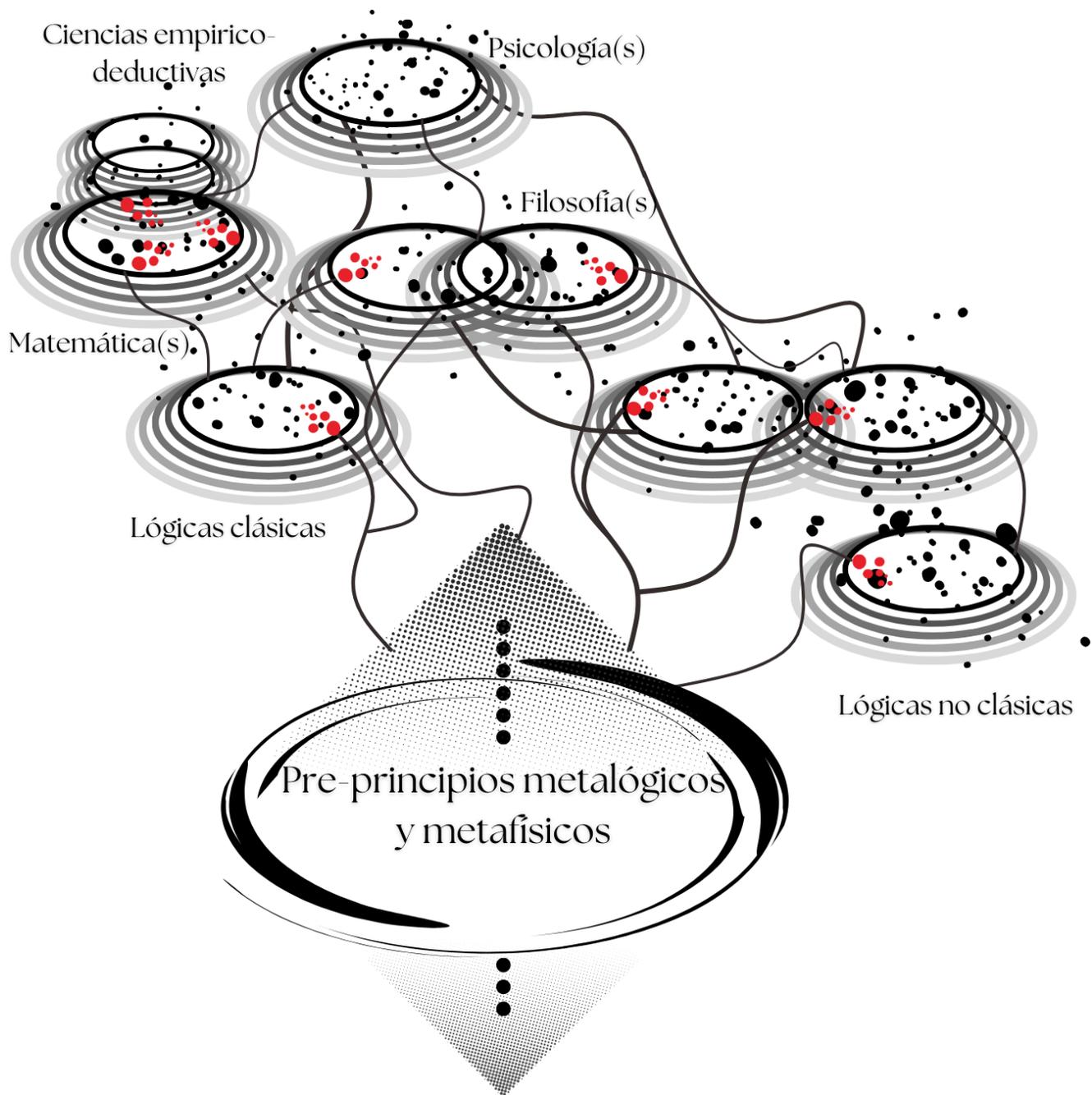


Figura 46. Organización de sistemas del conocimiento según sus fundamentos en metasistemas y según sus relaciones con otros sistemas y/o metasistemas. Donde por base general se encuentra la agrupación de las verdades intuitivas indemostrables; que pueden ser axiomas, principios lógicos, o pre-principios cualquiera que deriven de los procesos psicológicos sensorperceptivos y racionales más elementales. Los conectores o aristas representan las relaciones de influencia, similitud o de dependencia menor.

La representación pretende ser una expresión sobre los sistemas que en general se consideren como verdaderos o que estén relacionados con sistemas verdaderos. Los puntos negros flotantes representan que incluso en niveles verticales superiores (sistemas cada vez más desarrollados) existe la posibilidad de la indemostrabilidad e indecidibilidad. Por ejemplo en psicología que existen proposiciones que dado el carácter subjetivo y abstracto de los fenómenos, puede no existir el conocimiento que demuestre la totalidad de la naturaleza del pensamiento o de aquello concebido como mente; independientemente del



modelo que opere el tema. Y los mismo para el contexto de las ciencias naturales; por ejemplo la teorización de una teoría del todo se puede representar como inconexa en su mayoría, dado que aún no es posible considerarla como una teoría fundamentada y demostrada; tal que todo su conjunto de proposiciones se pueden representar como *puntos flotantes* pero próximos a ciertos sistemas.

Por supuesto, por facilidad de entendimiento, cada conjunto de disciplinas se muestra como una unidad conectada a otras por las aristas. Pero si se comparte la tesis de que la departamentalización del conocimiento es un tipo de reduccionismo; se pueden entonces formar conjuntos cualquiera formado por subconjuntos de proposiciones cualquiera. Como de hecho se muestra el conjunto de ciencias empírico-deductivas como un único sistema o serie de sistemas dependientes de otros; pero donde todos representan una unidad. Pues puede suceder en cambio de representar esa fila de sistemas y metasistemas como unidades separadas y solo conectadas simplistamente por aristas. Lo que se pretende decir es que la agrupación de los sistemas de conocimiento, tanto los “verdaderos” como los “falsos”, es en sí misma un tipo sistema complejo hipercomplejo como lo describe Morin.

Por otro lado, también se está diciendo que “por debajo” de cualesquiera sistemas científicos hay o un modelo lógico o un sistema filosófico o ambos que definan por sí mismos la naturaleza de sus *implicaciones* y de su discurso . Estos sistemas base representan los metasistemas necesarios para fundamentar su propia consistencia. Pero donde se acepta que no todo es reducible/demostrable por la lógica o por su sistema inmediato inferior. Sino que, al igual que como ocurre con la matemática, existen proposiciones tales que su estado de verdad es consecuente formalismos no demostrables. Los cuales o pueden ser o verdades por necesidad o verdades intuitivas indemostrables. Cosa que sucede no solo de sistemas científicos que son claramente dependientes de principios lógicos y filosóficos; sino que ocurre a la vez sobre los modelos lógicos y filosóficos más “primigenios” o elementales. Aunque existe la posibilidad de la generación de metasistemas que busquen la demostración de su consistencia; ocurrirá necesariamente que tal metasistema será incapaz de demostrar su propia consistencia; mostrando la brecha infinita de los sistemas abiertos. Dejándolos a merced de las mismas verdades intuitivas e indemostrables. Y por lo tanto, se puede reducir esta sección a la proposición M_7 siguiente:

El final del camino lógico-argumental de todo sistema del conocimiento recae sobre pre-principios indemostrables de naturaleza metafísica y metalógica.

Y luego, dada la definición de la noción de verdad, siempre que tales pre-principios se consideren como compatibles y coincidentes con la realidad según el camino derivado de sus postulados, se puede decir entonces que el conjunto de sistemas y metasistemas en cuestión, son supra-consistentes.



Capítulo 6. Sobre la existencia y la realidad. Síntesis

En este apartado se intentará generar una noción de existencia que sea similar en cuanto a alcance metasistémico como lo es la noción de verdad construida. Lo que significa definir una noción que equilibre elementos del realismo y del nominalismo; del empirismo y del idealismo. Para hacerlo se ocupará la expresión generación que también se construyó.

Sea la expresión generación $[\Theta_G]$:

$$\text{Si } [M_{g:1 \rightarrow n} \models V_b] \wedge [A_{\cap T:1 \rightarrow n} \subset_1 M_{g:1 \rightarrow n}] \text{ entonces } [V_b \Theta A_{\cap T:1 \rightarrow n} \models T_{g:1 \rightarrow n}]$$

Se realizará el desarrollo de un sistema $T_{g:1 \rightarrow n}$ que integre elementos de diferentes posturas para poder partir de alguna noción general de la idea de existencia y realidad. Primero, recuérdese que es necesario un **área proposicional conjugada** $A_{\cap T:1 \rightarrow n}$, que representa el área de intersección entre modelos seleccionados arbitrariamente; donde las proposiciones “dentro” de dicho subconjunto comparten alguna característica o utilidad en común. Del capítulo 1 y 2 se han seleccionado (sintetizado) diversos elementos de lo expuesto allí acerca de la noción de existencia y la metafísica, recuperando sistemas, posturas o ideas generales que se desea tomar en cuenta dada su importancia conceptual; es una síntesis de la investigación hecha sobre lo que es útil. Empero, el ubicarlas como parte de $A_{\cap T:1 \rightarrow n}$ no significa el compartir cada proposición o postura de la forma en la cual se expresa originalmente, pues al “combinar” más de un sistema surge naturalmente la contradicción. En su lugar, son la base sobre la cual se piensa partir. Muy particular e importantemente, considérese que los autores principales que se han seleccionado son Morin, Whitehead, Peirce y Frege; que parecen los más adecuados en cuanto a encontrar un equilibrio entre las posiciones realistas y constructivistas. El resto de elementos a considerar son:

- i. Eduard Beneke: psicología como base de la filosofía.
- ii. Lógica inherente e inseparable a la realidad ontológica: Hegel – Herbart; Peirce.
- iii. Gianfranco Basti: lógicas no clásicas como fundamento de la filosofía y metafísica.
- iv. Diferencia conceptual y natural entre lo real y lo existente; desde Peirce a Whitehead.
- v. *¿Qué es lo existente?* Del debate sobre la existencia del reino de las ideas: Aristotelismo – Platonismo; realismo – nominalismo; naturalismo – idealismo; empirismo – Kantianismo.
- vi. Delimitación de lo existente e inexistente respecto a los objetos extramentales y su relación con el hombre.
- vii. Diferencia entre lo mental y lo extramental; la abstracción y su referente; substancia pensante y substancia material; pensamiento y extensión (cuerpo).
- viii. Diferencia entre ente y substancia; diferencia entre universales y particulares o entre substancia primera y substancia segunda.
- ix. *¿Cómo se conoce lo existente?* La relación entre la existencia y el hombre es la intuición y la racionalidad.
- x. Racionalismo como poder epistémico: la racionalidad como superación de la intuición y no a la inversa. Spinoza – Descartes.
- xi. Negación de la *objetividad primitiva* nacida con el realismo exagerado.
- xii. Anti-monismo; total y absoluto anti-Ockhamismo.
- xiii. El razonamiento (y la deducción) no proporciona ninguna conclusión acerca de la naturaleza última de las cosas, sino sobre sus nombres. Nominalismo y Kantianismo: noumeno.
- xiv. Lowe: la metafísica no es capaz de producir respuestas o soluciones finales a las preguntas esenciales de la realidad. Acercamiento por la intuición. Énfasis: se realiza un examen de la estructura y contenido del “pensamiento sobre la realidad”, o de “la realidad misma”.



- xv. Armonizar unidad y multiplicidad, constancia y cambio: Herbart; *realen* como pluralidad de entidades simples.
- xvi. Fondo psicológico-experiencial de la noción de existencia y causalidad: Hume.
- xvii. Lógica-metafísica de Peirce; lógica como la ciencia del análisis del pensamiento.
- xviii. Tijismo metafísico de Peirce.
- xix. Diferentes tipos de existencia: Peirce, Kant, Aristóteles.
- xx. Filosofía del proceso: Whitehead.
- xxi. Ontología como base de la lógica.
- xxii. Quine: significados cognitivos.
- xxiii. Quine: *ser es ser el valor de una variable*. Qué es real y qué es ficción depende de un lenguaje dado.
- xxiv. Posibilidad de existencia de entes situados fuera del espacio-tiempo.
- xxv. Aceptación de ciertas hipótesis ontológicas de Bunge.
- xxvi. Principios onto-epistémicos de la hipercomplejidad de Morin.
- xxvii. Platonismo naturalista; interpretación de la noción de intuición.
- xxviii. Frege: organización onto-epistémica entre signos, sentidos y referencias.
- xxix. Objetivismo de Frege acerca del fondo psicológico se los signos y sentidos.
- xxx. Argumento de la indispensabilidad.
- xxxi. Constructivismo matemático.
- xxxii. Negación de demostración por doble negación.
- xxxiii. Estructuralismo como metasistemas.

Luego, $A_{\cap T:1 \rightarrow n}$ necesita de un metasistema $M_{g:1 \rightarrow n}$ que pueda darle explicación a cada contenido suyo según un conjunto de **verdades base** V_b y algún **método de articulación lógica**. Dado que las verdades base en este caso no pueden venir del conjunto vacío de enunciados, o sea no pueden ser solamente intuitivas, se tiene que los únicos metasistemas tan poderosos y generales como para abarcar demostraciones de $A_{\cap T:1 \rightarrow n}$ son los metalenguajes, como los sistemas lógicos o modelos metalógicos. Por lo tanto, en este caso es totalmente factible que se pueda ocupar como $M_{g:1 \rightarrow n}$ al conjunto de la lógica difusa y la teoría de los conjuntos difusos; pues de estos puede definirse las reglas de implicación y los criterios definitorios de verdad de los subsistemas. Esta intención de *reinterpretar* los contenidos filosóficos y metafísicos en virtud de pre-principios fundamentales no clásicos no es accidental pero tampoco es algo inédito; el trabajo de Gianfranco Basti (2022) que es mucho más robusto parte con esta misma intención.

Luego, la primera parte del conjunto de verdades base V_b derivada expresamente de la lógica difusa es:

- V_1 . **La noción de realidad y existencia es difusa** del mismo modo que lo es la noción de pertenencia. Esta es una aseveración lógico-ontológica.
- V_2 . **La relación conceptual entre las nociones de existencia de diferentes modelos es difusa**; derivado de la noción de pertenencia en conjuntos difusos. Esta es una aseveración onto-epistemológica.

Estructuralmente hablando, este par de enunciados fungen también como **pre-principios** y como verdades del tipo demostrables, dado que para cualesquiera contenidos particulares, ambos principios derivan directamente de los principios lógicos empleados por los conjuntos difusos; tal que su demostrabilidad se garantiza directamente por la *completitud semántica* del sistema. Dicho de modo más simple, son verdades por definición de la misma lógica difusa; son extensiones de sus principios **intuitivos** y no hay nada por debajo de estos.



Luego, además del subconjunto anterior se pueden generar axiomas o pseudo axiomas que resuman las bases semánticas de la metafísica y la noción de existencia; los cuales representan la misma categoría de verdades base V_b y de **pre-principios** pero ahora derivados como intuitivos. Y son:

- V_3 . **Los fenómenos del tipo psicológicos son la base generadora de cualesquiera contenidos que se digan conocimiento.** Según también lo defendía Eduard Beneke (Copleston, 1996); desde un punto de vista literal, los elementos que por naturaleza les subyacen a cualesquiera razonamientos, son los procesos psicológicos base y la existencia de algún conjunto de significados preconcebidos por la “mente” y el lenguaje individual. Tal que la adquisición del conocimiento no es separable de las reglas socio-neuropsicológicas sobre la adquisición del lenguaje, la socialización, el aprendizaje y aquello que puede llamarse “mente” o “consciencia”. La demostración es que la psicología tiene la peculiaridad de ser la única disciplina/ciencia y “substancia” base (primigenia, primitiva, inicial, original, anterior, fundamental) respecto al resto. Porque todo contenido significativo del conocimiento es derivado de procesos psicológicos: lingüísticos, racionales, simbólicos, afectivos, estéticos, creativos, etc. Luego, partiendo de la importancia dicha sobre las verdades intuitivas, se puede notar que, aunque el contenido de estas sea en metafísica o metalógica, su modo de ser proviene como consecuencia de procesos psicológicos de “abstracción”. Pues la subjetividad modifica las percepciones e interpretaciones particulares; luego, necesariamente ocurre que **las** subjetividades moldean las concepciones semánticas de las *intuiciones*. Y como las intuiciones son la base de todo conocimiento, ergo, la **intersubjetividad** se convierte en la base creadora del conocimiento. Por supuesto, esto no significa que como la intersubjetividad “construye” las intuiciones, entonces las intuiciones sean subjetivas y por ende, sin posibilidad de construir la objetividad; o que cualesquiera sistemas sean reducibles *en contenido* a lo psicológico.¹⁰⁴ En cambio, respecto a lo primero, la idea es que en algún punto la articulación de subjetividades es capaz de generar proposiciones, métodos y sistemas objetivos. Y segundo, no se trata de aceptar el reducir todo al *psicologismo*, sino el aceptar la contextualización del conocimiento: sí o sí ocurre que existe un conjunto de significados locales (en un tiempo-espacio) y asociados a ciertos símbolos (lingüísticos o no), tal que son en sí mismos el conjunto de *elementos mentales* (antecedentes, premisas, métodos, significados, etc.) sobre los cuales se construye la “identidad”, “naturaleza” o contenido particular de cualquier proposición. Tal que **el proceso** mental (razonamiento, pensamiento, ideación) que moldea los *elementos mentales*, es el centro generador de toda disertación filosófica, lógica, matemática, científica, etc. Lo que de hecho es bastante obvio, porque sin “mente” y sin lenguaje, no hay conocimiento; por lo que el conocimiento no puede ir más allá de lo contenido o *posibilitado* en/por “la mente” (según su conocimiento, *creatividad e imaginación*).
 01. Esta es una proposición metafísica, que se considera como verdad intuitiva (al ser una obviedad) y también demostrable.
 02. En términos difusos la proposición es absoluta o de grado 1, pues se está manejando a un nivel estructural tipo axioma.
- V_4 . **Todo lo real y lo existente es lógico.** Entendiendo *lógico* de una manera amplia no necesariamente reduciéndola a la lógica formalista; sino que se refiera a la multiplicidad de reglas operativas del pensamiento (procesos mentales) y la naturaleza (leyes). Lo que se dice es que se considera que la *realidad* (como el conjunto de todo lo *extramental* y lo *mental*) es esencialmente lógica y **absolutamente** expresable por ella. Idea que viene de distintos flancos en la Historia: directamente desde Hegel, desde su opuesto, Herbart (aunque para este reducible a la clásica, sin contradicciones) y, más recientemente, desde Peirce, que reinterpretaba a la lógica como *la*

¹⁰⁴ Análogamente, existe un pensamiento que establece que cualesquiera sistemas son reducibles a lo filosófico.



ciencia del análisis del pensamiento. También, para el logicismo es una obviedad y para el realismo lo más posible según el poder del sistema axiomático. Luego, los teoremas de incompletitud no lo contradice, solo establece un límite dada la brecha de los sistemas abiertos; pero solucionable dado que no se habla de sistemas clásicos ni necesariamente formales. La hipótesis es que tanto los metasistemas como las proposiciones metafísicas que funjan como pre-principios indemostrables, pueden ser *lógicos*; dados cualesquiera sistemas o intuiciones lógicas (para empezar por algún lado). Por lo que la brecha abierta en los sistemas formales no lo contradice. En este sentido, directamente implica la aceptación de lógicas no clásicas del mismo modo que lo hace la noción de verdad construida. Por lo que cualesquiera sistemas filosóficos, metafísicos o científicos pueden juzgarse por medio de las lógicas clásicas, no clásicas o por razonamientos no formalistas que sigan métodos de inferencia ordenados capaces de dar cuenta de las contradicciones; siempre que se fundamenten sobre principios lógicos demostrables, consistentes, coherentes y congruentes; lo que se manifiesta en general cumpliendo una completitud semántica y siendo congruente con la naturaleza que se pretenda expresar/modelar. Se trata, pues, de ajustar o modificar la lógica a las contradicciones y complejidades de la naturaleza, no la naturaleza a los límites conocidos de la lógica.

01. Esta es una proposición metalógica y se considera como una verdad intuitiva, no demostrable; que resulta verdadera por definición de lo “lógico” (pero para demostrarla formalmente se tendría que generar un método metalógico de razonamiento cuyo objeto de demostración sea toda la naturaleza y todos los sistemas lógicos).

- **V₅. Toda noción de verdad es una noción de existencia y toda noción de existencia es una noción de verdad.** Se recupera la definición sobre *lo verdadero* dada al comienzo del capítulo, donde se traslada la concepción de lo verdadero de un contexto lingüístico a un contexto ontológico. El razonamiento es que toda proposición (como abstracción) habla sobre algo de la realidad (sea mental y/o extramental); lo que la hace por sí misma una noción de existencia y a la vez una noción de verdad. En caso de ser una proposición verdadera es una noción existencial verdadera; en caso de ser una proposición falsa, es una noción falsa de existencia; y en caso de ser indeterminada, se establece que no hay una relación clara entre la proposición y la realidad extramental. Y en consecuencia, todo lo verdadero existe y todo lo existente es verdadero.

01. Esta es una proposición demostrable por ser a su vez una definición metalógica. Pero su falsedad puede ser encontrada según otro metasistema similar al construido lo juzgue. En tal caso, se considera como una verdad intuitiva demostrable.

- **V₆. El final del camino lógico-argumental de todo sistema del conocimiento recae sobre pre-principios indemostrables de naturaleza metafísica y metalógica.** Se recupera con esta proposición el contenido expuesto en la segunda sección del capítulo, que a su vez se argumentó basándose en la primera sección sobre lo verdadero. Se trata de una proposición que describe la organización del conocimiento que se considera como consistente o supra-consistente. Sí o sí ocurre que cualquier sistema filosófico, lógico y científico se fundamenta sobre verdades que son del tipo intuitivas; que pueden o no terminar siendo demostrables por sistemas particulares, pero que en el panorama universo metasistémico no puede ser demostrada. Y se dice que no puede ser demostrada porque la contradicción existente entre la lógica clásica y las lógicas no clásicas no puede ser resuelta dentro de los sistemas particulares, sino apelando a intuiciones indemostrables sobre su relación con lo concebible como realidad.

01. Esta proposición se argumentó desde la identificación de las existencia de verdades intuitivas y las verdades formales, de las verdades demostrables y las no demostrables. Dado que la intuición es no demostrable, por definición esta es una proposición intuitiva.

Luego, de lo anterior ya se puede juzgar el contenido metafísico particular. Empezando por los contenidos más esenciales.



- T_1 . Ontología desde la diferencia Peirce-Kant: lo real de aquello “no es lo que pensamos de ello, sino aquello que no es afectado por lo que podamos pensar de ello.” La realidad es aquello cuyas características son independientes de lo que cualquiera pueda pensar que son. Pero a la vez, “la realidad, como cualquier otra cualidad, consiste en los efectos sensibles peculiares que producen las cosas que participan de ella. El único efecto que las cosas reales tienen es causar creencias, pues todas las sensaciones que provocan emergen en la consciencia en forma de creencias” (Mayorga, 2007). Donde la realidad a su vez puede concebirse de tres formas: la primeridad (lo independiente), la segundidad (las relaciones) y la mediación (lo que da forma, lo inteligible).
 01. Esta definición de Peirce refleja su muy particular tipo de **realismo semiótico** que de hecho también recupera elementos del nominalismo. Establece que la realidad es una relación de cognoscibilidad entre lo mental y lo extramental, en el sentido de que la realidad no es interferida por los procesos mentales y sus representaciones, pero que es esencialmente un conjunto *sensible* que es, sí o sí, cognoscible. Es decir, que Peirce es totalmente anti-Kantiano en el sentido de que rechaza la incognoscibilidad de la realidad del noumenon; pero a la vez kantiano al aceptar que ciertos conocimientos *a priori* posibilitan el conocer la realidad.
 02. Entre la disputa sobre la relación entre lo mental y lo extramental, Kant y Peirce representan posiciones opuestas donde el primero establece una barrera gnoseológica natural entre el hombre y la realidad, y el segundo la niega; Kant concibe la realidad como entidad idealizada y Peirce como entidades potenciales. Luego, la intención de aceptar la dicotomía Peirce-Kant es reinterpretándola desde una relación de negación difusa. De modo que la realidad/existencia, como independiente de cualesquiera creencias o sistemas de conocimientos del hombre, le es **cuasi-cognoscible**: se tiene la noción de que hay una realidad y esta, **a la vez**, puede ser cognoscible en el sentido de que de esta germinan representaciones sensibles según se relacione con el hombre, y puede ser incognoscible dado el poder sensorio-perceptivo-racional naturalmente limitado del hombre. Que en términos de las categorías del ser de Peirce, significa que la *terceridad* (mediación) no es absoluta, sino difusa. Lo que de hecho no parece inconsistente dado que el mismo Peirce aceptaba basar su cosmología en su tijismo metafísico.
- T_2 . Ontología desde Whitehead: el fluir de las cosas como **generalización** última sobre la que se puede argumentar la noción de lo que existe. En este caso, la idea de Whitehead no es siquiera clásica; ya es de por sí imprecisa. Se refiere al movimiento continuo e inobjetable de las cosas; cuyo movimiento representa la realidad en sí misma.
 01. La concepción de Whitehead es particularmente cercana a la de Peirce en el sentido de que ambas apelan a algún tipo de realismo metafísico. Particularmente, la categoría de segundidad de Peirce es notoriamente similar a la visión general de Whitehead sobre las relaciones. Pero ocurre también que la *primeridad* se refiere a posibilidades previas a las existencias *actuales*; lo que encuentra similitud con la noción de la potencialidad del patrón complejo. Por lo tanto, no se considera que sean metafísicas contradictorias (a primera vista).
- T_3 . Estructura desde Morin: lo real puede comprenderse desde las nociones de organización, autoorganización, retroalimentación, **emergencia** y complejidad, siempre que se acepte la incertidumbre inherente al proceso del conocimiento y la imposibilidad de superar la brecha infinita.
 01. Si respecto a los pensadores anteriores se hablaba sobre la realidad misma, Morin habla desde la epistemología. De modo que las concepciones sistémicas e *hipercomplejas* se adecuan a modo de categorías respecto a la realidad; ocupa su lugar como elementos conceptuales y estructurales de apoyo para cualesquiera disciplinas, del mismo modo que lo puede hacer la teoría de conjuntos o la teoría de categorías.



02. Respecto al contenido asociado a las nociones de incertidumbre, su fondo parece incluso coherente tanto con el tijismo metafísico de Peirce como con las potencialidades de Whitehead; pues cada uno aceptaba la incertidumbre a su manera.

De los enunciados anteriores y según los principios de la lógica difusa se puede generar una concepción **metaontológica** acerca de la noción de existencia y la realidad. Empezando por una simple diferencia **conceptual** entre los términos nacida de la dicotomía Peirce-Kant, o de lo cognoscible-incognoscible. Se define por *real* o aquello concebible por *realidad* como: **lo independiente del hombre y sus representaciones lingüístico-mentales**. En lenguaje de Peirce, la *primeridad* y *segundidad*; en kantiano, el *noúmeno*; en aristotélico, la *substancia*. Luego, como señala Peirce, si lo real es lo independiente al hombre, esto necesariamente genera una *imagen, representación o pensamiento* acerca de lo real: la *existencia*. De modo que esta representación es lo cognoscible sobre la realidad que se genera según se relaciona con el hombre y que le es *cuasi-independiente*; en palabras de Peirce la *terceridad*: “es independiente *no necesariamente del pensamiento en general*, sino sólo de lo que tú o yo, o cualquier número finito de hombres, pensemos de ella” (Hernández y Garzón, 2009). De modo que se le dice *existencia* a aquello que se concibe como real para el hombre según sus sentidos y cualesquiera de sus procesos psicológicos “mentales” (lingüísticos, creativos, sensoperceptivos, intelectuales, racionales, etc.)¹⁰⁵; o dicho de otro modo, la existencia es la abstracción de la realidad, lo que la hace necesariamente cognoscible. Y donde la existencia es conformada por entidades que adquieren formas dadas diversas; versus la realidad cuya naturaleza viene por potencialidades (o substancias).

Por ejemplo, el Sol: el sol es real de forma independiente del hombre y tiene ciertas características o propiedades que le son inherentes; luego, se concibe que el sol existe cuasi-independientemente del hombre dado que este se compone por entidades “físicas” y “químicas”. Tal que la diferencia del sol entre su *realidad* y su *existencia* se puede decir nula o en tal caso esta se reduce a que el hombre se limita a *nombrar* sus propiedades materiales. En este sentido, lo real es cognoscible; no *existe* la barrera kantiana respecto al noúmeno. En otro ejemplo, el comportamiento de aquello llamado como sociedad. Su realidad es independiente del hombre, es un conjunto de manifestaciones producto de la interacción entre humanos. Mientras que su existencia es cuasi-independiente dado que esta es “en sí misma” (fuera del hombre) de varias “formas” y compuesta por entidades varias: es compleja, caótica, multifacética, violenta, patriarcal, adaptativa, destructiva, constructiva, pragmática, civilizada, incivilizada, etc. Donde se nota que la realidad y la existencia ya no parecen tan idénticas cuando los *nombres* asignados por el hombre repercuten en el modo de concebir, entender o abstraer la realidad. De forma que la existencia termina aceptando cierto estado difuso de dependencia (*cuasi-independencia*¹⁰⁶) y, en consecuencia, la realidad se vuelve **no del todo** cognoscible; lo que termina por aceptar la barrera kantiana del noúmeno.

Dicho de otro modo, lo real *es* y lo existente es de tal o cual *forma*. Lo cual se demuestra principalmente desde V_3 y desde Morin: hay una brecha (literal, obvia) entre la realidad y los sistemas de conocimiento y las abstracciones sensoperceptivas, donde el hombre *conoce* solo lo que le dicen sus sentidos y su razonamiento. Lo que, además, se justifica desde su compatibilidad con la indeterminación, la incompletitud y, a la vez, con la ambigüedad de la lógica difusa; de lo que concluye que, **naturalmente** hablado, la realidad y la existencia no son necesariamente la “misma cosa”, pero donde la última **tiende** a la primera. Al mismo tiempo, en un sentido estricto, en el supuesto de tratar solo con sistemas *supra-consistentes* (coherentes y congruentes), dado que supuestamente todo lo que se defiende como existente *tiene* que ser real, no hay forma de notar una diferencia entre ambas. La barrera entre la realidad y la

¹⁰⁵ La razón de **llamarle** “existencia” a tal imagen es establecer la posibilidad de igualdad entre lo real y lo existente, pero también poder aceptar la multiplicidad ontológica donde la existencia es una cuestión *dependiente* al igual que la *verdad*.

¹⁰⁶ Del latín **quasi**; *como sí, aproximadamente*.



existencia repercute en que a ojos del hombre la existencia es igual a la realidad. Donde lo más que puede realizar el hombre es construir la noción intuitiva de que a partir de la indeterminación, la incompletitud y la incertidumbre de sus sistemas de conocimiento, hay algún tipo de diferencia fundamental entre *su* existencia y la realidad.

Esta diferencia aparente entre lo real y lo existente no es nueva; además de los sistemas de Aristóteles y Kant, en la historia de la tradición de la metafísica se puede encontrar tal diferencia definida como diferencias explícitas entre lo *extramental* y lo *mental*; lo *referente* y su *abstracción*; el *referente* y el *sentido*; la *sustancia material* y *sustancia pensante*; el *ser en sí mismo* y el *ente*; la *substancia primera* y la *substancia segunda*; el *noúmeno* y el *fenómeno*; los *realen* y los *atributos*; la *ontología genuina* y la *pseudo-ontología*, etc. De modo que esta concepción y reinterpretación no es del todo lejana de las contribuciones históricas.

Luego, dada esta relación difusa de la existencia y la realidad, es que se pueden reinterpretar las contradicciones metalógicas y metafísicas de dos maneras: la primera desde una cuestión particular de las entidades y la segunda sobre una cuestión general sobre el *universo metasistémico*. Respecto a esta última, por ejemplo, considérense al platonismo y al nominalismo. Desde el punto de vista de la noción de verdad, ambos demuestran un estado de supra-consistencia al ser coherentes internamente y congruentes externamente. Y por V_5 se puede suponer que entonces ambos sistemas se basan sobre suposiciones existenciales verdaderas; es decir, las proposiciones “existen los universales/abstractos” y “no existen los universales/abstractos” son ambas verdaderas (necesaria e intuitivamente) con sus respectivas consecuencias ontológicas. Entonces, existe una contradicción ontológica acerca de un par de entidades que hacen referencia a los mismos aspectos de la realidad. Desde la cuestión del *universo*, la resolución **parcial** viene desde los criterios de la lógica difusa donde se puede establecer que la noción de verdad de ambas se puede cumplir según límites difusos. De modo que esta contradicción entre dos sistemas supra-consistentes, donde ambos operan sobre “la misma” realidad es necesariamente irresoluble. En primera por la barrera difusa entre lo existente y lo real que puede imposibilitar un acercamiento **exacto** a la realidad. Y en segunda, porque los criterios difusos aceptan valores cualitativos y permiten cierta flexibilidad en los principios del tercero excluido y de no contradicción, lo que termina por permitir este estado de contradicción ontológica. Y se está diciendo que la contradicción es irresoluble porque esta se basa sobre proposiciones intuitivas donde de ambas se les ha derivado sistemas supra-consistentes; es decir, que no hay razonamientos particulares de estos sistemas que sean capaces de dar cuenta sobre el grado de verdad de sus intuiciones. Entonces, ni apelando a criterios metalógicos ni a nociones intuitivas es posible dar respuesta a cuál sistema es, universalmente hablando, aquel que expresa la realidad de la mejor manera. Por lo tanto, ampliando el tema, se puede concluir que **en el contexto universal metasistémico cualesquiera contradicciones entre dos sistemas supra-consistentes respecto a proposiciones intuitivas verdaderas acerca del mismo aspecto de la realidad, es irresoluble.**

Lo que en consecuencia afecta al debate en filosofía matemática y filosofía de la mente. Donde también las proposiciones “existen las entidades matemáticas”, “existe la mente” y todas sus parecidas, se vuelven irresolubles. Y dado el grado de verdad y falsedad compartido, se pueden nombrar a cada una como **indeterminación positiva**. Que es positiva en oposición a la indeterminación negativa. Pues en la negativa ocurre que es indeterminable o irresoluble encontrar un grado de verdad o falsedad; no hay ni uno ni lo otro. Pero en las indeterminaciones positivas ocurre lo contrario, hay a la vez la demostrabilidad particular (en sistemas específicos) de tanto la verdad como de la falsedad en una misma “magnitud”; cuya contradicción es la que se dice indeterminada.

Esta noción sobre la indeterminación positiva describe el estado de muchos sistemas del conocimiento que no se pueden considerar como superiores a otros cuando se está trabajando respecto a los mismos



referentes de la realidad y cuando ambos se han demostrado como supra-consistentes. Lo que a su vez pudiese aplicarse para proposiciones particulares y no solo a conjuntos robustos de proposiciones; dado que generalmente la contradicción entre sistemas puede venir desde los fundamentos y no necesariamente desde postulados derivados de los axiomas. Otro ejemplo útil para entender la indeterminación es el tema de las contradicciones de proposiciones **particulares** (tanto desde los axiomas como en postulados derivados) en el contexto de la geometría euclídea y las no euclídeas. Donde si se profundiza hasta los fundamentos metafísicos de las geometrías se cae en el mismo problema que el realismo y el nominalismo: universalmente hablando, tanto la geometría euclidiana como las no euclídeas son verdaderas ambas pero falsas ambas. Verdaderas por obvias razones, y falsas en el sentido de que cada una parte de por lo menos un axioma indemostrable con un grado de verdad opuesto respecto a las otras. Lo que deriva en una concepción *universal* (global de los sistemas) donde la realidad es tanto curva como plana, al mismo tiempo. Por lo que, también, tal contradicción en el contexto metasistémico, es una indeterminación positiva. Este problema de las geometrías, aunque pareciera menos complicado responde a la misma idea. Las geometrías basan su noción de existencia sobre aparentemente los mismos aspectos de la realidad¹⁰⁷: el espacio. Pero de donde variar solo un enunciado se puede derivar grandes sistemas geométricos que son verdaderos y contradictorios entre sí en más de una proposición. Luego, la diferencia postulada entre lo real y lo existente permite comprender estas contradicciones al concebirlas como **abstracciones complementarias** de lo real, y no como lo real en sí mismo. Tal que, extrapolando, ni el realismo ni el nominalismo ni ningún sistema particular que caiga en contradicciones con su “oposición”, podrían ofrecer la última palabra sobre la realidad; sino sobre la existencia de **sus entidades**. En todo caso, la hipótesis es que **la verdad última sobre lo real conlleva aceptar la contradicción** como la unión de entidades complementarias; esta idea tampoco es nueva, pues es de hecho uno de los pilares de la hipercomplejidad de Morin.

Por otro lado, se había dicho que se podían reinterpretar las contradicciones de dos maneras, la general o universal, ya descrita, y la particular. La particular es sumamente más sencilla y de hecho es parte de la demostración de la general. La idea es que en contextos ontológicos particulares donde sea posible definir diferencias sustanciales entre dos sistemas supra-consistentes, es posible evitar la indeterminación. Por ejemplo, considérense de nuevo al realismo y al nominalismo en el contexto de los números naturales y en el contexto de la topología algebraica. En el primer caso se trata de entidades que se forman intuitiva y directamente de la realidad: hay una relación directa entre la entidad constituida (la noción de número) y la realidad. Y en tal caso, difusamente hablando es más factible argumentar que la proposición “existen las entidades matemática” es *más* verdadera que su negación en este contexto. Ya que la relación real-existir en la idea del *número* es más estrecha: es más factible concebir al “número” como entidad absolutamente independiente del hombre dado que podemos encontrarla como manifestación activa en cada aspecto de la realidad; y por lo tanto, la idea de ser solo una invención pierde peso. En oposición, en el contexto de la topología algebraica, se tiene que el objeto de esta rama de la matemática son a su vez objetos abstractos; es decir, esta rama consiste en abstracciones sobre abstracciones. Por lo que no podríamos decir que hay una relación intuitiva directa con la realidad. Y en consecuencia, es más factible considerar la topología algebraica como entidades *más cercanas* a ser

¹⁰⁷ Se está considerando que tanto la geometría euclídea como las no euclídeas se basan sobre la misma realidad, porque todas tratan acerca del espacio físico. Si no fuera así y se basaran sobre aspectos de la realidad diferentes, se tendría que el espacio físico de Euclides era el espacio físico terrestre; mientras que en las no euclídeas se trata de considerar el espacio físico del espacio que puede ser curvo. Pero en tal caso, la geometría euclídea tendría que fungir como subconjunto particular no contradictorio de las no euclídeas; cosa que no sucede. Entonces, las contradicciones lo que reflejan es la limitación de una u otra geometría; dependiendo del contexto en que se tendría que emplear una u otra. Así, aunque de forma particular sea resoluble el grado de verdad; en un contexto universal no lo es: se encuentra que las geometrías tienen que ser necesariamente falsas (porque lo son en ciertos contextos) pero también necesariamente verdaderas. En consecuencia, se pone en relieve que estas geometrías son en sí mismas abstracciones de la *misma* realidad; que terminan por ser complementarias.



“inventos” o construcciones del hombre, que a ser aspectos absolutamente independientes del hombre. En conclusión, primeramente se puede decir que la complementariedad entre sistemas de abstracción establece **conjuntos de espectros difusos** que describen que tan acertada o lejana puede ser una entidad cualquiera a cierto marco lógico u ontológico. Es decir, para cualquier contradicción se puede establecer un segmento cualitativo o cuantitativo que describa la pertenencia de la entidad a uno u otro modelo. Como el caso de los números naturales que se *inclinan* más a cierto lado del espectro que al otro. Y además, como conclusión segunda, en ambos ejemplos de contextos se pudo evitar la indeterminación a partir de adoptar **compromisos difusos con sistemas consistentes**, mediante **criterios metafísicos de selección**. Es decir, según criterios de selección se puede *identificar* a la entidad con el sistema consistente con el que se encuentre más en *armonía*. Esta noción del espectro se puede apreciar en la siguiente figura:

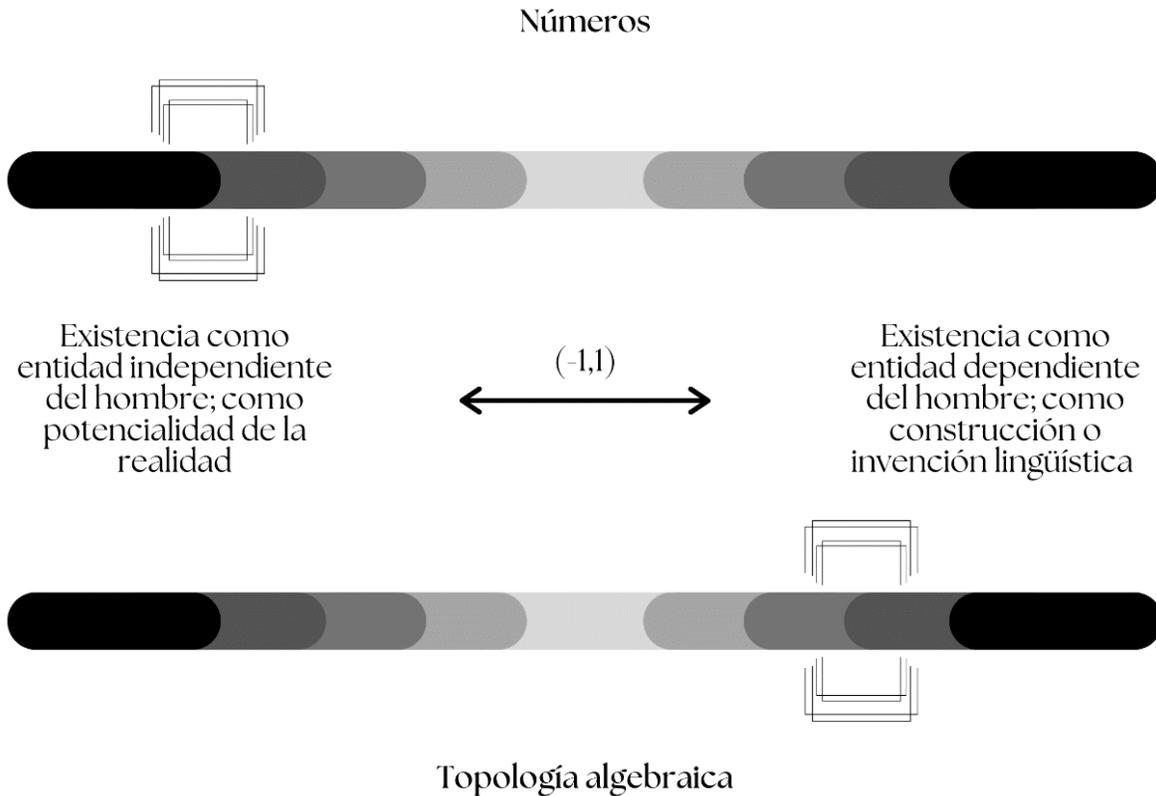


Figura 47. Representación de una relación dicotómica entre dos posiciones ontológicas contradictorias. La relación es necesariamente unidimensional que cuantitativamente puede definirse como el intervalo abierto $(-1,1)$.

Esta idea de establecer compromisos con cierta existencia y no con otra no es nueva: en Quine la noción del **compromiso ontológico** ya enunciaba que el compromiso se realizaba con los modelos teóricos más robustos; la cosa es que no decía ni daba solución alguna respecto al enfrentamiento de posiciones ontológicas robustas y contradictorias más que “seleccionar alguna” según descubrimientos científicos o lógicos; pero sin que este llegara a considerar la incertidumbre, la indeterminación, la incompletitud y la borrosidad. Entre otras cosas, de ahí el menosprecio de Lowe al considerar que Quine parodiaba lo real, pues se reduce a establecer compromisos “ontológicos” en función de lenguajes. La diferencia respecto a la noción de Quine es que aquí se traslada el centro de la atención de lo lingüístico a lo ontológico al considerar la existencia de un modo difuso a partir del espectro que puede articular contradicciones. Tal que los criterios metafísicos de selección conllevan la consideración de cómo una ontología puede expresar y en qué medida a una entidad particular; sin que ello implique la eliminación de las entidades del sistema opuesto en la apreciación global de la realidad. Como bien sucede en el ejemplo de las geometrías y en el debate de las entidades matemáticas.



En síntesis, hasta ahora se pueden establecer los postulados estructurales **metaontológicos**:

- T_4 . La realidad es un conjunto de sustancias, procesos o potencialidades **sin forma**; que puede o no ser cognoscible. No hay forma de demostrar que lo incognoscible es parte de lo real, más que apelando a los límites naturales de la “mente” del hombre. La realidad es el objeto de la metafísica. Es *lo verdadero* en sí mismo.
- T_5 . La existencia es **abstracción**, es ontología particular, de la realidad que se adecúa a sus potencialidades; tal que adquiere formas denominadas *entidades*. Aquello que no existe es una abstracción que no se adecúa a tales potencialidades. Cualesquiera abstracciones de este tipo son cognoscibles; toda ontología es cognoscible. La existencia es objeto de la ontología. La hay **objetiva** y **subjetiva**, según sea individual/parcial o general/imparcial (en este capítulo y en los anteriores, se habla solo acerca de la existencia objetiva).
- T_6 . No hay forma de demostrar que las aseveraciones sobre la estructura de los pensamientos sobre la realidad, no sean a la vez aseveraciones sobre la realidad misma. De forma que la *ontología genuina* de Lowe es inoperable pero es siempre el objetivo del conocimiento.

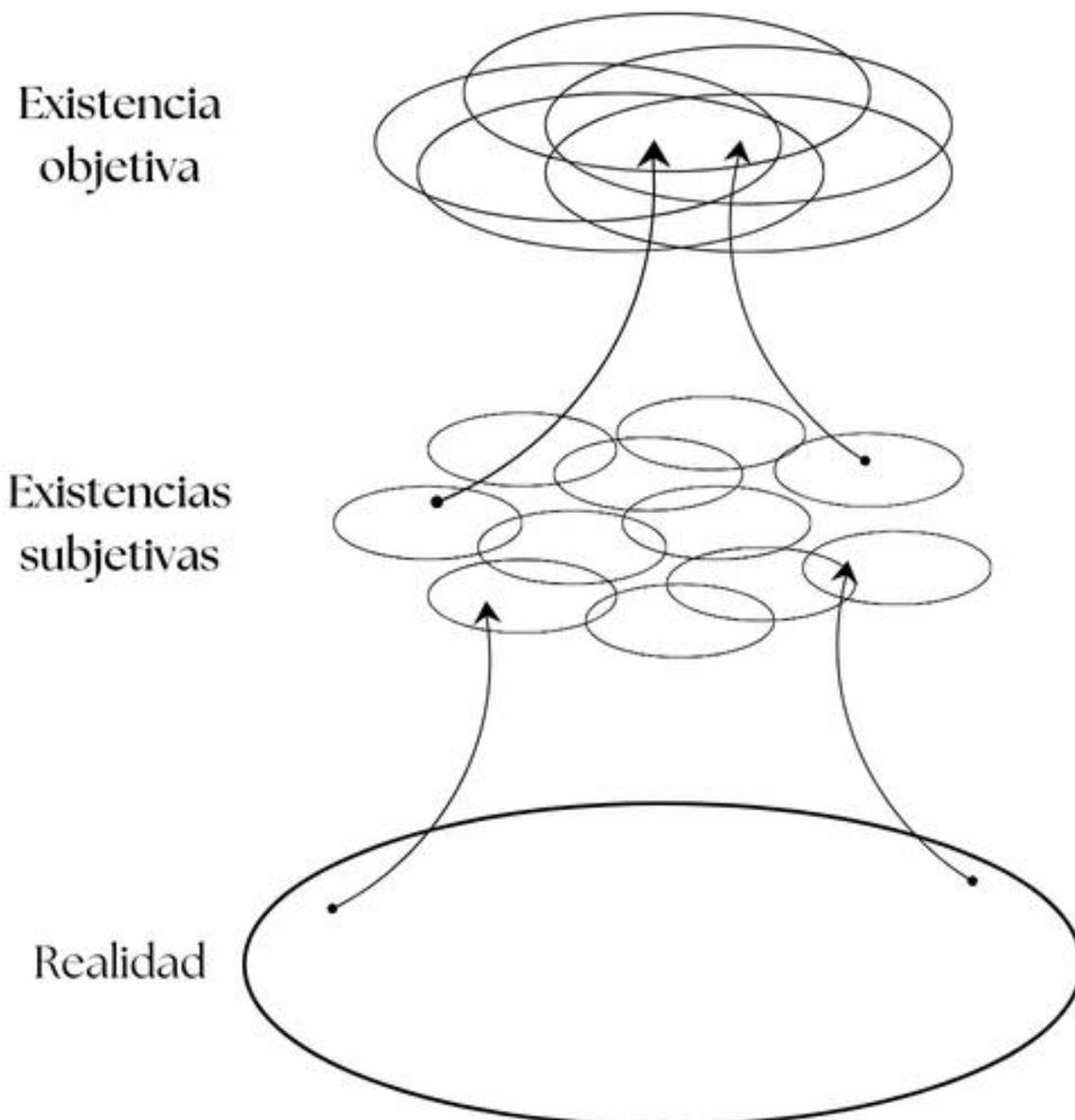


Figura 48. Existencia objetiva según su relación con la realidad y la multiplicidad de las existencias subjetivas.



Donde la existencia “relevante” en metafísica, es la objetiva. Pues si la filosofía se limita a las nociones de existencia individuales, caería en el relativismo. Por el contrario, la comparación y el sometimiento a análisis por parte de comunidades, lleva a las nociones subjetivas a un estado de *objetividad*. Es decir, a un estado donde deja de ser totalmente dependiente de las abstracciones personales de un sujeto, y pasa a ser de dominio social, a ser **cuasi-independiente**. Por ejemplo considérese nuevamente al Sol: **una** existencia subjetiva podría asociarse a su concepción como divinidad en sociedades primitivas; mientras que la noción de existencia *per se* (objetiva) conlleva su consideración como centro del sistema solar con ciertas propiedades definidas según un lenguaje dado. En síntesis, la realidad está presente en la existencia subjetiva como forma particular, como individualización de su potencialidad; pero a la vez la realidad está presente en la existencia objetiva, como conjunto de formas, como conjunto de sus potencialidades, como el conjunto sistemático (depurado-racionalizado) de las existencias subjetivas. Por otro lado, debe notarse que la existencia subjetiva, aunque derive en la objetiva, es a su vez parte de la objetiva en tanto se *crece* en sociedad. Por lo que la noción de existencia objetiva evoluciona junto a la humanidad (en el sentido de que se puede descubrir más aspectos diferenciables de la substancia).

Además, sobre la noción de existencia y su relación con lo real y verdadero:

- T_7 . La noción de existencia de cualesquiera sistemas conlleva establecer compromisos con principios lógicos; y a la vez, cualesquiera principios lógicos aceptados en un sistema repercute en la noción de existencia. De modo que lo real (que es en sí mismo lógico) es el objeto **mutuo** de lo que se desea concebir como *existencia* y de lo que se concibe como *verdadero*. En consecuencia, no hay lógica sin ontología y ontología sin lógica; lo verdadero y lo existente se construyen mutuamente de una manera constante según avanza el conocimiento y la comprobación empírico-racional.
- T_8 . La **abstracción** de lo real puede someterse a juicios de sistemas formales y de nociones informales; tal que se sujeta a los criterios de las verdades intuitivas y no intuitivas, demostrables y no demostrables. De modo que toda ontología viene demostrada por la noción de verdad, la intuición, el razonamiento lógico, los metasistemas y los procesos de demostración.
- T_9 . La existencia como abstracción es difusa y no necesariamente dicotómica. Por lo que es expresable en términos ambiguos e imprecisos, sean estos cualitativos o cuantitativos. De modo que la existencia **tiende** difusamente a expresar lo real en cualesquiera lenguajes del hombre. Toda ontología es difusa en su acercamiento a lo real.
- T_{10} . Por encima de cualesquiera abstracciones y juicios analíticos, no hay forma de saber que la realidad, **de manera absoluta** sobre cualesquiera potencialidades/substancias, es no-contradictoria. Dado que la noción de no contradicción es una abstracción, una *forma* consecuente de la realidad del hombre a ciertas entidades. De forma que ontologías y lógicas contradictorias pueden considerarse verdaderas según su contenido lógico lo garantice y según sean capaces de expresar potencialidades.

En consecuencia de las anteriores y respecto al problema de los universales, de las entidades matemáticas y de la mente y sus *objetos* también se puede establecer:

- T_{11} . Las contradicciones entre ontologías definidas como sistemas supra-consistentes, en tanto indeterminada, resulta en una apreciación dicotómica de la realidad. Misma que bien puede ser expresada mediante **espectros difusos** que describan la existencia de entidades según sistemas onto-lógicos cualquiera, dados criterios de selección que armonicen la relación entidad-sistema. A tal pertenencia en una ontología o conjuntos de ontologías se le dice compromiso difuso.
- T_{12} . Cualesquiera entidades *ideadas* en ontologías como sistemas **supra-consistentes** existen y representan la realidad de un modo *cuasi-empírico*.



Como problema de lo anterior, viene la posibilidad del relativismo ontológico. Pues a pesar de que tanto lo verdadero como lo ontológico se construyan mutuamente, si es malinterpretada esta relación tal estructura retroalimentativa puede caer en la tautología, al eruirse como un razonamiento circular que es verdadero por sí mismo. Afortunadamente, lo verdadero se dice mayormente dependiente de su relación con la realidad (dada la noción de congruencia **constante** como proceso de verificación). Lo que lleva a definir como la más fundamental herramienta de lo verdadero a lo intuitivo. Y del mismo modo, la herramienta más fundamental de la noción de existencia es la intuición (aunque también pueda ser demostrada y corroborada lógicamente). Donde es **necesario** que los descubrimientos demostrables y consistentes que **deriven** de la base intuitiva (de pre-principios, sistemas axiomáticos), sean todos coincidentes con lo real y con un estado de coherencia interna de la estructura argumental del sistema. Esto es lo que hace a tal existencia como **objetiva**. Por ejemplo, considérese de nuevo al psicoanálisis; su estado de indeterminación negativa, al no poder ser corroborado empíricamente como estructura, le asigna un grado de verdad y de existencia estéril, infructuoso, poco probable; dado que no es demostrable en ningún sentido. Por lo que en lo práctico derivar entidades o posiciones ontológicas basadas en el psicoanálisis sería un sin sentido. Y de ese modo, la relación de lo verdadero y lo ontológico como construcción retroalimentativa, es capaz de evitar el relativismo en las afirmaciones sobre que *todo existe* “del mismo modo”, al también ser capaz de rechazar *ontologías*.

Por otro lado, la noción de que un sistema termina, o no, siendo compatible con lo real, ya sea desde sus axiomas o desde sus postulados derivados, exige una noción sobre *qué sí sería compatible* con lo real. Es decir una ontología, una noción particular que hable sobre lo general de la realidad, aplicable tanto intuitiva como lógica y racionalmente; que sirva para definir cómo es cada aspecto de lo real y que, por lo tanto, funjan como la base definitoria de los *criterios metafísicos de selección*. La respuesta a este dilema se puede encontrar en el trabajo conjunto de Whitehead y Morin. Respecto a lo real *per se*, si se concibe a ambos como un sistema “de interpretación”, entonces estos tratan de dar cuenta de la realidad pero se ven naturalmente limitados por la incertidumbre (cosa que ambos admiten a un nivel epistemológico). Pero desde el punto de vista de la evolución histórica de la metafísica, la visión particular de Whitehead se puede considerar como una de las visiones más “próximas” de describir, descubrir, explicar o dar cuenta de lo que es la realidad: como un conjunto de procesos interconectados, en lugar de un conjunto de elementos interconectados. Que a ojos de este trabajo es una visión mucho más completa, robusta y **general**; versus el Ockhamismo medieval que ha tenido tan gran impacto dentro tanto del realismo moderno (Bunge) como del nominalismo. De modo que, en términos difusos, la *realidad* narrada por Whitehead (su *existencia*) se “acerca más” a la realidad en sí, mientras que el Ockhamismo (o todos sus similares y derivados) se “aleja” de la realidad al hiper-simplificarla. Asimismo, esta interpretación sobre Whitehead es igualmente aplicable a la visión sistémico-estructural de Morin: la aceptación de la multiplicidad de valores, de la complementariedad, de la complejidad y de la indeterminación lo faculta para poder expresar la relación **imprecisa** entre la realidad y la existencia y, a su vez, a la realidad misma como *organización* dinámica y compleja.

Aunque ciertamente, el trabajo de Whitehead es sumamente más complicado. De entre su conjunto de posturas, conviene rescatar su noción de las *entidades actuales* y su *mortalidad*, junto a lo necesario para entender cómo es el “proceso” al que se refiere. Las entidades actuales “son las cosas reales finales de que se comprende el mundo”. Donde “están todas al mismo nivel”, ya sea Dios o “el más trivial soplo de existencia en el más remoto espacio vacío” (1956, pág. 36, 37)¹⁰⁸. Sin embargo (Fernández, 2014), la noción de entidad actual (o entidad *activa*) no se refiere a *cosas* en el sentido convencional del término; sino a *actividades analizables*, cosas activas, funcionales. Tal que, “el *cómo* una entidad actual *deviene*,

¹⁰⁸ Se han puesto dos referencias para el mismo libro dado que la versión impresa física (1978) dista de la versión impresa digitalizada (1956), y donde se han tenido que utilizar ambas versiones.



constituye lo que esa entidad actual *es*”, “su ‘ser’ está constituido por su ‘devenir’. Este es el ‘principio de proceso” (Whitehead, 1956, pág. 42). De este modo, toda entidad actual es también, proceso(s): “es un proceso auto-creador y el mundo está formado por los distintos modos de conexión y organización de estas entidades” (Fernández, 2014, pág. 690). A la vez que este acto de fluir o devenir (del *proceso*) se presenta de dos formas: como *concrecencia* y como *transición*. El primero siendo el proceso interno de *auto-constitución*; que se constituye al captar otras entidades y unificarlas: de la multiplicidad y diversidad a la unidad. Y el segundo se refiere al proceso donde tales entidades *perecen continuamente*; es el vehículo de la causalidad; tal que al “alcanzar la entidad actual su *satisfacción última* parece como tal y se convierte en elemento original en la constitución de otras entidades actuales producidas por el proceso creador” (pág. 691). De manera que todas las entidades actuales perecen, pero que tienen una “inmortalidad objetiva”. Tal inmortalidad conlleva una noción de *infinitud*; que es precisamente de donde se aleja de la metafísica occidental. Pues, para la metafísica clásica de occidente, cada cosa, o aspecto de la realidad, ha de tener “una **esencia** finita”, un “número finito y determinado de notas”, una *substancia* subyacente que le hace *ser* en sí misma; una *forma* inherente. En cambio, las entidades actuales de Whitehead no están delimitadas, definidas o especificadas, en el sentido de que no hay tal cosa como una *forma esencial*. Al contrario, la *actualidad* de las entidades refiere el acto de generarse y perecer; donde tales procesos son actividades no delimitadas, no *clausuradas por formas*; negando así cualesquiera posibles esencialismos. Lo que faculta para dar otra definición: “las entidades actuales, las realidades «finales» de que se compone el mundo, son actividades, **procesos infinitos convergentes** que continuamente perecen objetificadas en otras nuevas entidades actuales” (pág. 692). Y como consecuencia directa, toda entidad actual es analizable, de manera no absoluta, por “un número **indefinido** de maneras”; **en prehensiones**¹⁰⁹ según estas representen los elementos más concretos de la naturaleza de las entidades actuales relacionados entre sí. Tal que este tipo de análisis conlleva un tipo de *división* (no solo epistémicamente, sino también ontológicamente); donde cada entidad se dice *divisible* en un número indeterminado de maneras, y donde cada división “admite su contingente definido de prehensiones”. Es decir, toda entidad actual es, como devenir, un conjunto indeterminado de prehensiones; y donde cada división de sí misma, refiere conjuntos específicos de prehensiones. Y en conclusión, se puede notar como el trabajo de Whitehead sobre las entidades actuales hace referencia a cierta complejidad ontológica y epistemológica a la vez: las entidades actuales son procesos cambiantes, dinámicos y auto-constituyentes; donde cada *actualidad* es divisible en formas diversas las cuales hacen referencia a prehensiones diversas, lo que genera un marco “infinito” de posibilidades para expresar la inmortalidad objetiva de las entidades actuales.

Como se había mencionado, la idea de recuperar lo anterior sobre Whitehead, es establecer cierta analogía y compatibilidad con la noción de sistema abierto complejo de Morin para definir una **ontología particular**. Y de Morin específicamente y no sobre la teoría general de sistemas, porque Whitehead

¹⁰⁹ Entiéndase por **prehensión**, a la manera en que un proceso (o entidad) toma en consideración, aprehende o absorbe aspectos del mundo que le rodea en su propia experiencia y desarrollo; lo que realiza a un nivel ontológico y epistémico a la vez. Lo que implica una especie de aprehensión creativa del mundo, donde las entidades no solo reciben pasivamente información, sino que la incorporan activamente en su ser, contribuyendo así a su propia evolución y desarrollo. Según Fernández (2014), las *prehensiones* son “los vínculos de relacionalidad que las entidades actuales tienen entre sí y con los objetos eternos” (la noción de **objeto eterno** es análoga a la noción de *universales* en la historia del problema de los universales). Según Whitehead (1956, pág. 42, 43), “toda prehensión consta de tres factores”: 1) el *sujeto* (aquel que prehende: “la entidad actual en que esa prehensión es un elemento concreto”); 2) el *dato* (lo que es prehendido); y c) la *forma subjetiva* (el cómo el sujeto prehende el dato). Tal que la prehensión entre dos entidades actuales (donde el dato encierra otra entidad) se le dice *prehensión física*; y cuando el dato encierra objetos eternos se les dice *prehensiones conceptuales*. Por definición, la noción de prehensión “reproduce en sí las características generales de la entidad actual: se refiere a un mundo externo, y en ese sentido se dice que tiene un ‘carácter vectorial’: implica emoción, propósito, valuación y causación”. Empero, debido a cierta parcialidad incompleta, una prehensión es solo un elemento subordinado en la entidad actual. En resumen, una manera simplificada de entender el término, es considerarlo como un tipo de vínculo dinámico de relacionalidad.



crítica expresamente la noción clásica de *sistema*, porque piensa que conlleva definitudes de *esencias inertes*. Empero, la concepción de sistema basada en los principios de la hipercomplejidad de Morin y, además, fundamentada desde la lógica difusa donde se niegue abiertamente la idea sistemas cerrados, esencialistas, lineales y unicausales, parece ser coincidente con la concepción de los procesos de Whitehead. De modo que tal terna de sistemas recalcan la idea de lo impreciso, lo complejo, lo complementario, lo multidimensional, lo orgánico y lo indeterminado. Entonces, a partir de estos tres se puede formar otro conjunto de categorías que definan el **cómo existe** una entidad; a manera de evitar la idea de que todo existe de la misma *forma* y de complementar lo dicho sobre los espectros difusos y los criterios metafísicos de selección.

Considérese que el espectro difuso define la existencia de una entidad según dos parámetros dados por un par de sistemas que pueden resultar contradictorios; donde la noción de existencia respecto a una categoría afecta la pertenencia a la otra. Pero la nueva idea es que se pueden elaborar otro tipo de espectros y otro tipo de criterios de selección que conlleven distintas categorías de existencia que no se limiten a un pensamiento unidimensional ni necesariamente a la presencia de contradicciones entre sistemas. Para realizarlo, se tendría que apelar a concebir de una manera multidimensional la realidad. En los siguientes postulados **ontológicos** t_i se describe esta idea:

- t_1 . Las entidades son procesos dinámicos multiconstituyentes, son **sistemas difusos, dinámicos y complejos**. Por tanto, expresables como sistemas de estructuras de grafos y como conjuntos difusos. Son análogas a las *entidades actuales* y a los *objetos eternos* de Whitehead.
- t_2 . Las entidades se relacionan por medio de conjuntos de *prehensiones*; en tanto que se conciben como vínculos dinámicos de relacionalidad con otras entidades/procesos y que determinan la *forma* que la entidad adopta, tanto por causalidad como por organización estructural. Por lo que la prehensión refiere la idea de la **causalidad difusa**¹¹⁰, la influencia cualitativa y de la organización estructural entre entidades. Las prehensiones, en tanto vectoriales, las hay también autorreferenciales. Tal que el comportamiento multicausal, isocausal y retrocausal se refieren a patrones particulares en el comportamiento vectorial de las prehensiones.
- t_3 . La realidad/existencia como conjunto universal, es la interrelación dinámica, compleja y multidimensional de diferentes entidades, en tanto estas se agrupan en **estructuras y niveles de organización ontológica**.
- t_4 . Las **estructuras** se refieren a conjuntos difusos de prehensiones entre entidades circundantes. Son relaciones por proximidad en un tiempo-espacio definido. Tal que cada entidad es una estructura y a su vez parte de otras estructuras más generales.¹¹¹
- t_5 . Los **niveles**, o planos de organización, se refieren a conjuntos difusos de entidades que se caracterizan según su naturaleza diferenciada del resto, dados patrones específicos de prehensiones. Son relaciones de similitud de patrones y no de proximidad espacio-temporal. Tal que un nivel particular es un conjunto de prehensiones y entidades que comparten **propiedades** particulares, asociadas a un número indeterminado de estructuras en cualesquiera espacios y tiempos. Por ejemplo, los niveles de organización geológicos, químicos, gravitatorios, biológicos,

¹¹⁰ Se define como el **grado variable** según el cual una entidad *A* produce efectos respecto a una entidad *B*. La idea cobra sentido en el contexto de concebir sistemas multicausales y no necesariamente unicausales.

¹¹¹ Esta idea refleja la propiedad de los conjuntos difusos en el sentido que cualquier conjunto es un subconjunto. Pero eliminando la idea de que un elemento no es un conjunto; tal que toda entidad es conjunto, toda entidad es estructura. A la vez, la idea se refiere al proceso de las divisiones indeterminadas sobre una entidad actual. Tal que toda entidad, como estructura, es divisible en un número indeterminado de maneras.



electromagnéticos, nucleares, sociales, abstractos, psicológicos, históricos, matemáticos, económicos, literarios, acústicos, musicales, etc. Los hay en un número indeterminado.¹¹²

01. Al ser la simultaneidad en tiempo y espacio el único criterio diferenciador entre planos y estructuras, se tiene que en un intervalo de tiempo lo suficientemente grande, todo plano de organización es estructura donde es más evidente la evolución de la misma. A la vez, en intervalos cercanos a cero, toda estructura tiende a separarse en planos. Esta simultaneidad refiere la concepción de la *inmortalidad objetiva* narrada por Whitehead. Sin embargo, como el espacio tiene un intervalo de tiempo $t \in (0, \infty)$, hay un límite sobre el cual se pudiera afirmar que no hay relación espacio-temporal; pero por el contrario, no hay límite sobre afirmaciones donde sí existe relación espacio-temporal; por lo que la unidad elemental entre ambas, es la de estructura.
- t_6 . Cualesquiera estructuras con fronteras finitas¹¹³, se componen por un número finito de niveles (o segmentos de estos). Tal que cada entidad *deviene* (actúa, se compone, se manifiesta) en n niveles indeterminados pero finitos de organización. Por el contrario, una estructura con fronteras infinitas, se dice que deviene en un número infinito de niveles de organización.¹¹⁴
 - t_7 . La existencia de niveles de organización particulares se determina en función de sus procesos evolutivos que les haya dotado de su propia autonomía y estabilidad relativa. Tal que los puede haber de dos tipos: **trascendental** y **contingente**. Donde el ser uno u otro dependerá del grado difuso de independencia respecto al resto de niveles: entre más independiente sea, se dice entonces que es trascendente.¹¹⁵
 - t_8 . Cada plano de organización está estructurado con el resto de un modo que puede generarlo y/o contenerlo total o parcialmente (difusamente). Donde dadas organizaciones y prehensiones particulares entre varios planos en una estructura, ocurre un proceso de **emergencia**; mediante el cual se generan nuevos planos y/o entidades.¹¹⁶ Tal que, si bien cada nivel de organización goza de autonomía e historia evolutiva, cada uno depende en origen y permanencia a sus planos subyacentes y/o de sus más inmediatos. No hay uno sin los otros.¹¹⁷
 - t_9 . En términos de *pertenencia*, toda estructura pertenece a conjuntos de niveles (por t_6). Y todo nivel pertenece a conjuntos de estructuras (por t_5 , por definición).
 - t_{10} . El modo de demostrar el estado de existencia de una entidad, que no sea apelando a recursos lógicos, es definir su existencia en función de su conjunto de prehensiones y niveles de organización. Es decir, que una entidad existe en tanto se relaciona; y donde las relaciones,

¹¹² Los niveles de organización son, de hecho, en términos de Whitehead, productos de las *divisiones* de las estructuras. Solo que aquí se apela a que hay *divisiones estándar*, ergo, agrupaciones estándar de prehensiones según propiedades particulares.

¹¹³ Las fronteras aunque difusas, se pueden decir finitas en tanto que una entidad circundante a una estructura se dice que pertenece con grado cero a tal estructura.

¹¹⁴ Una estructura infinita es el espacio-tiempo, que se puede manifestar en un número infinito de niveles de organización.

¹¹⁵ Por ejemplo, el conjunto de las mentes (la “mente” no particular), como un sistema o plano de organización en sí misma, es un sistema casi totalmente *contingente*; en tanto que depende para existir, del plano biológico; y donde se desarrolla y crece gracias a los planos sociales varios.

¹¹⁶ Por ejemplo, el mamífero como entidad, existe como organización y devenir en planos físicos, biológicos, sociales, psicológicos, etc. Tal que de la interrelación entre estos planos **emerge** la vida como entidad (proceso); y dadas variaciones particulares, puede o no emerger la mente como entidad y como plano de organización.

¹¹⁷ De modo que la existencia, como cadena compleja e infinita de prehensiones, cambia por sí misma; según la perturbación estructural de un plano afecte la integridad del resto. Lo que es fácilmente demostrable apelando al sistema **más dependiente** en comparación al resto: la mente. Si se viene afectada la estructura mental de un hombre, este afecta su entorno y con ello los planos que lo componen; si se afecta la estructura mental de muchos hombres, se repercute sustancialmente en la integridad ecológica, sociológica, biológica, etc., de cualesquiera entidades relacionadas con tales hombres. Por ejemplo, el cambio climático es una prueba sobre el frágil equilibrio que hay entre todos los planos de organización; y como cada uno afecta al resto de manera activa; lo que refleja el comportamiento complejo y retroalimentativo entre los planos.



prehensiones, le hacen *ser*, de tal o cual forma en tiempos determinados y finitos según la naturaleza de tales relaciones en planos específicos.¹¹⁸

Como conjunto difuso y conjunto de prehensiones, se puede visualizar una entidad como:



Figura 49. Entidad simple representada como conjunto difuso con cierta forma y gradualidad.

Esta representación es sencilla en el sentido que solo enfatiza la *difusidad* de su frontera. Pero ocurre que esta no ha de ser igual en *grado* para cada entidad, pues es evidente que un objeto material, en tanto constituido con una forma física específica, tiene fronteras claras. En tal caso, las fronteras difusas pueden representar el momento ontológico en que tal entidad deja de *ser*, a partir de las mismas interacciones y evoluciones en su devenir. La visualización de una entidad se puede complejizar de cualesquiera formas con el fin de enfatizar cierta característica o parte de este devenir. Por ejemplo:

¹¹⁸ Esta idea refleja lo dicho sobre el espectro difuso de los números y de la topología algebraica. Es decir, como los números provienen de una intuición directa sobre la realidad, se presume que su estado de existencia provenga de tal realidad en mayor medida. Y en cambio, como la topología algebraica proviene como abstracción, y sus prehensiones (como relaciones conceptuales) vienen en conjuntos abstractos que se dicen plenamente creados por el hombre y sin relación directa con intuiciones sobre la realidad; entonces, la naturaleza de sus prehensiones le hacen ser una invención del hombre; en tanto que pertenece principalmente a un nivel de organización de abstractos. Por otro lado, por ejemplo, las ideas plasmadas en la literatura y el arte, existen en tanto arte: en tanto que las ficciones generan prehensiones con otros elementos ficticios e imaginarios.



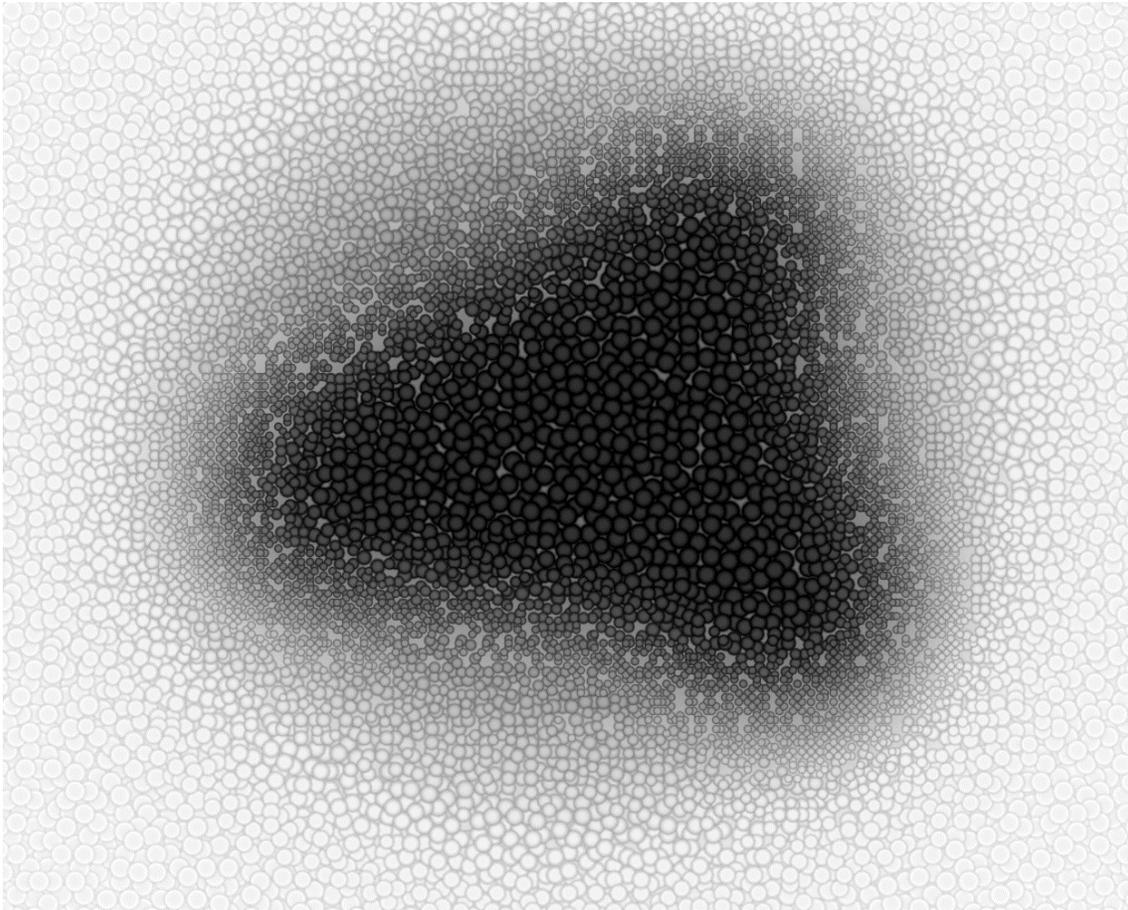


Figura 50. Entidad simple representada como conjunto difuso enfatizando su identidad como estructura compuesta.

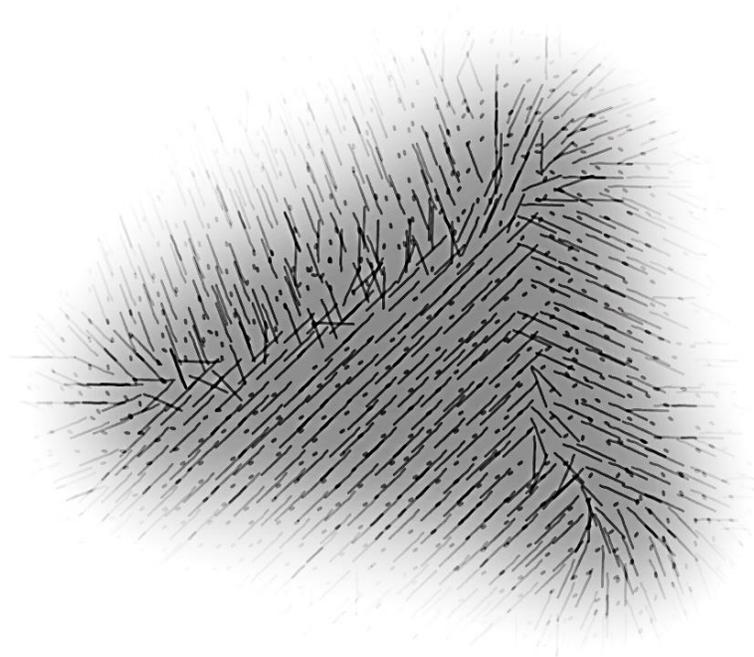


Figura 51. Entidad simple representada como conjunto difuso enfatizando el conjunto de prehensiones internas como vectores entre sus elementos constituyentes.



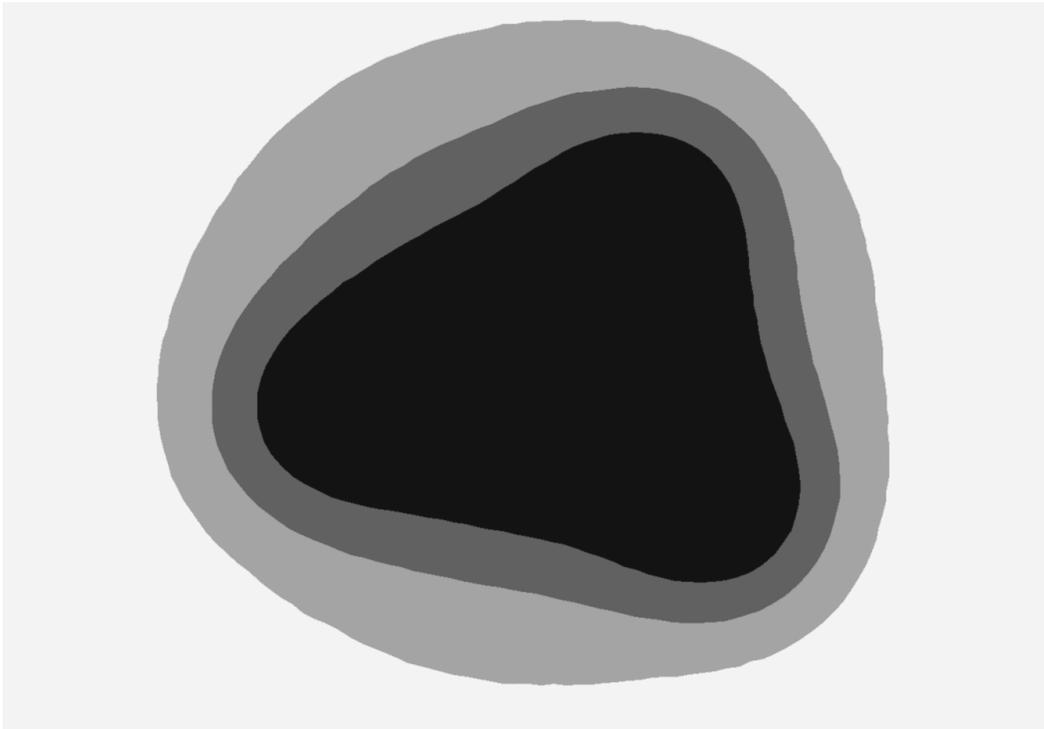


Figura 52. Entidad simple representada como conjunto difuso enfatizando la variabilidad de su función de pertenencia dado un único criterio definitorio.

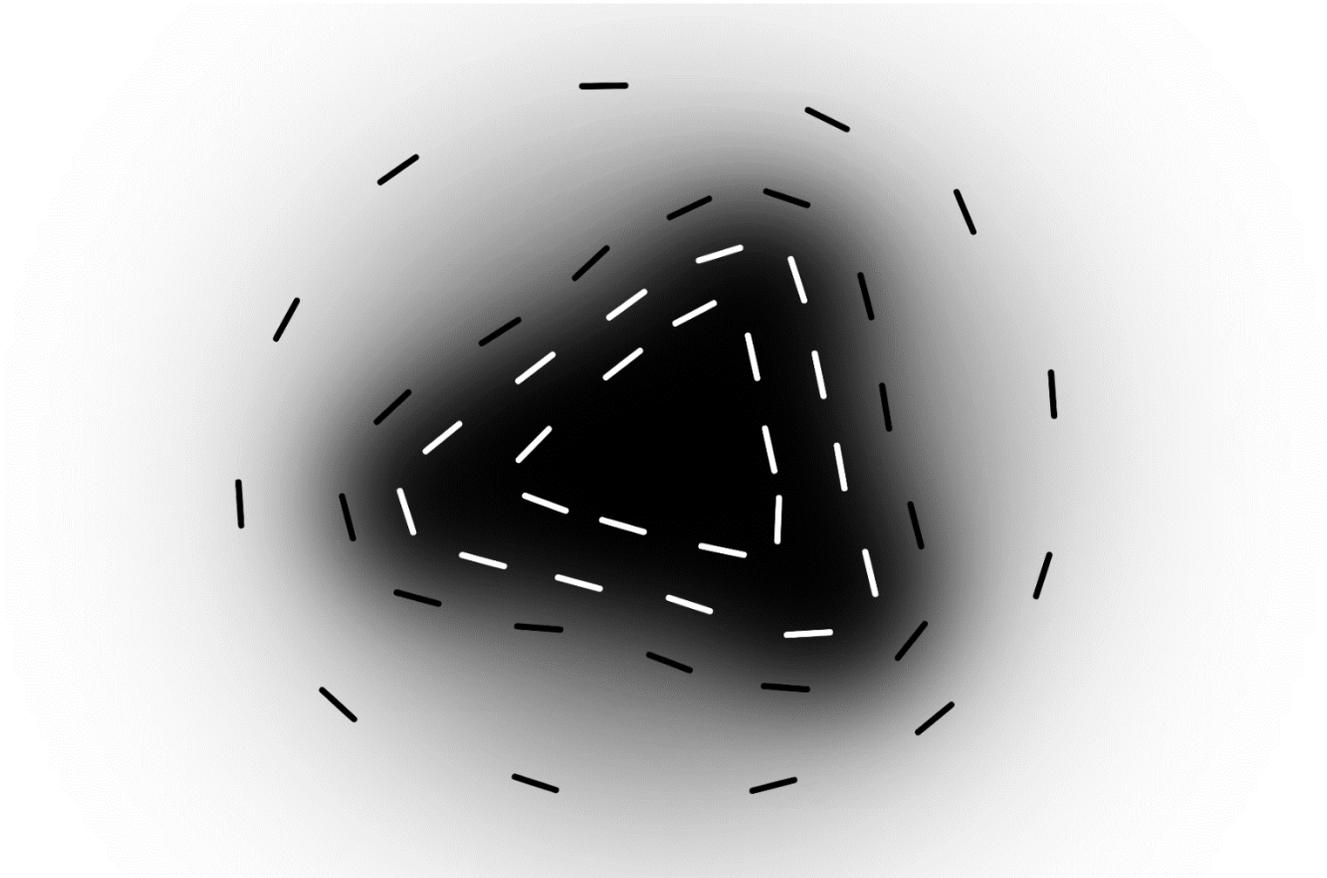


Figura 53. Entidad simple representada como conjunto difuso enfatizando la delimitación arbitraria de fronteras dada su función de pertenencia por múltiples criterios definitorios.



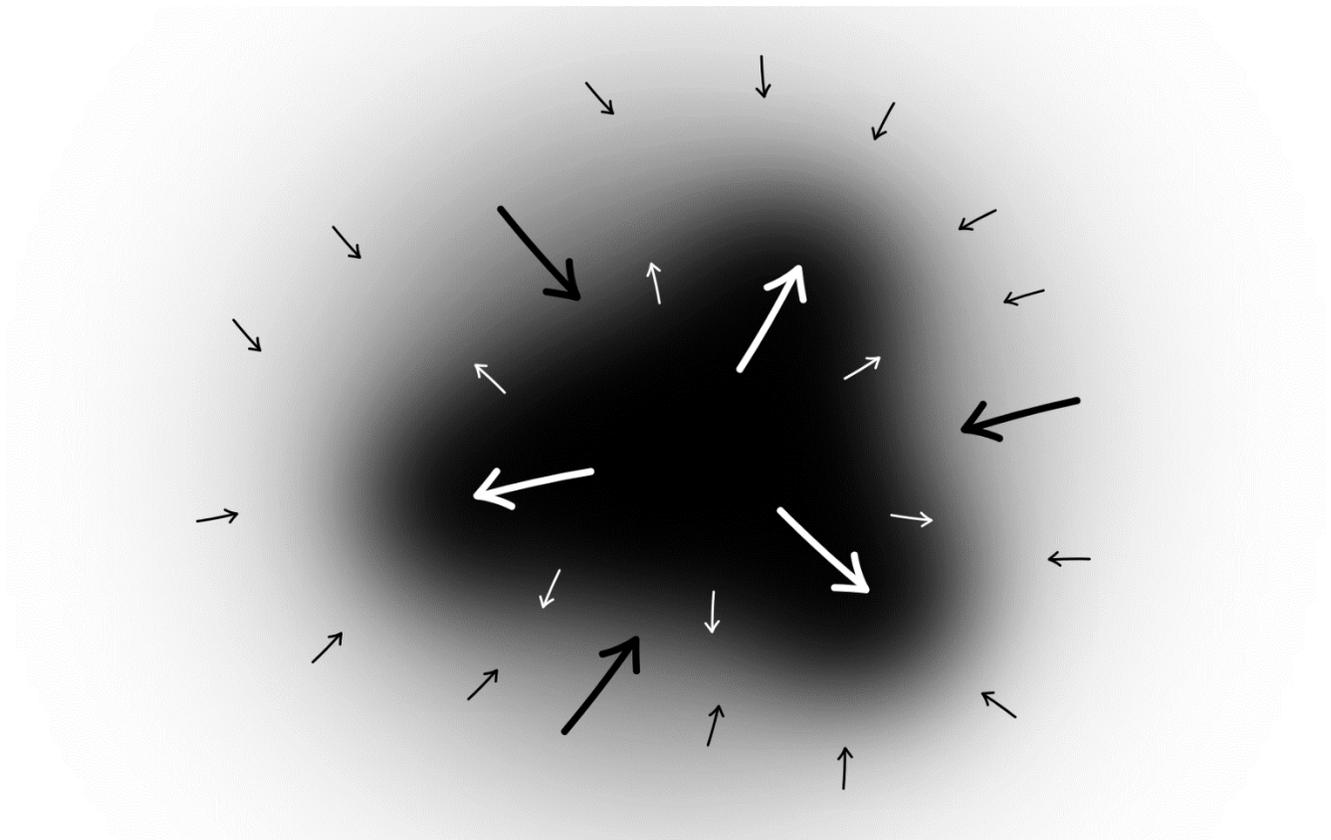


Figura 54. Entidad simple representada como conjunto difuso enfatizando sus fronteras naturales definidas por su conjunto de prehensiones vectoriales con el ambiente



Figura 55. Estructura representada como conjuntos difusos enfatizando su relación de interdependencia causal y estructural.



Por otro lado, también se puede enfatizar el paso del tiempo de alguna entidad, concibiendo su cambio:

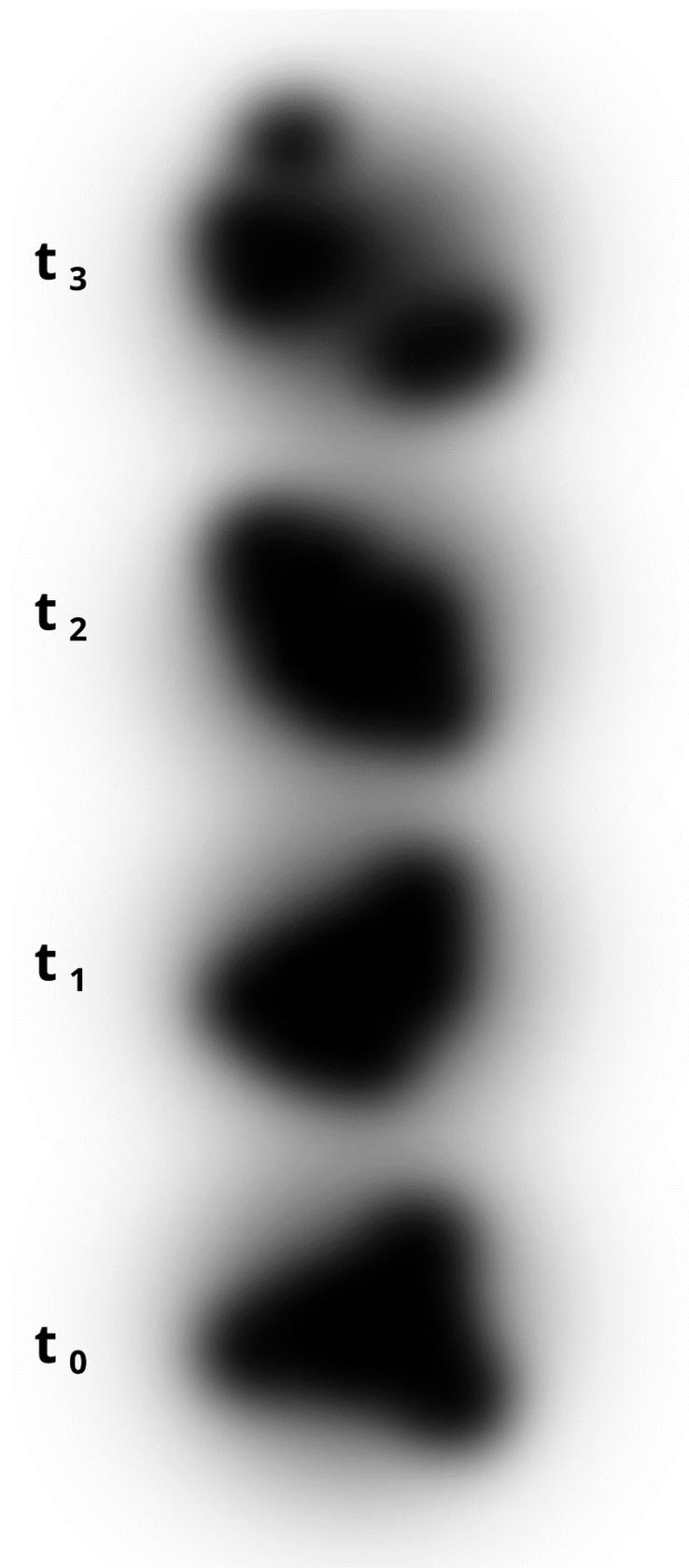


Figura 56. Entidad simple y su devenir en tiempos discretos t_i . Tal que su espacio queda definido por $\Delta t = |t_3 - t_1|$



Luego, respecto a un objeto concreto, se puede diferenciar una entidad desde diferentes puntos de vista. Por ejemplo, sobre la entidad *caballo domestico* (o *Equus ferus caballus*) se puede interpretar como estructura y como plano (patrones en *formas* de prehensiones):



Figura 57. Entidad caballo como estructura es un espacio y tiempo particular. Representa las innumerables entidades, variables y procesos de cualesquiera planos, que dan forma a su estructura general y a su interacción con el ambiente.



Figura 58. Entidad caballo como plano de organización. Representa cualesquiera entidades similares por patrones particulares (arbitrarios) de prehensiones. Por patrón genético limitado, se encuentra cualquier caballo de la misma subespecie, sus crías o sus variables corporales (vivo-muerto-descompuesto). Un patrón medio incluiría cualesquiera subespecies y cruza, como el poni que es físicamente muy distinto a un caballo “normal”. Un patrón genético amplio, incluiría a sus parientes genéticos más cercanos o a sus ancestros más cercanos. Por otro lado, un patrón flexible en criterios abstractos, abarca la imagen o cualesquiera representaciones simbólicas sobre un caballo. De modo que el valor particular de la función de pertenencia se determina en función de criterios arbitrarios que definan el patrón en cuestión.



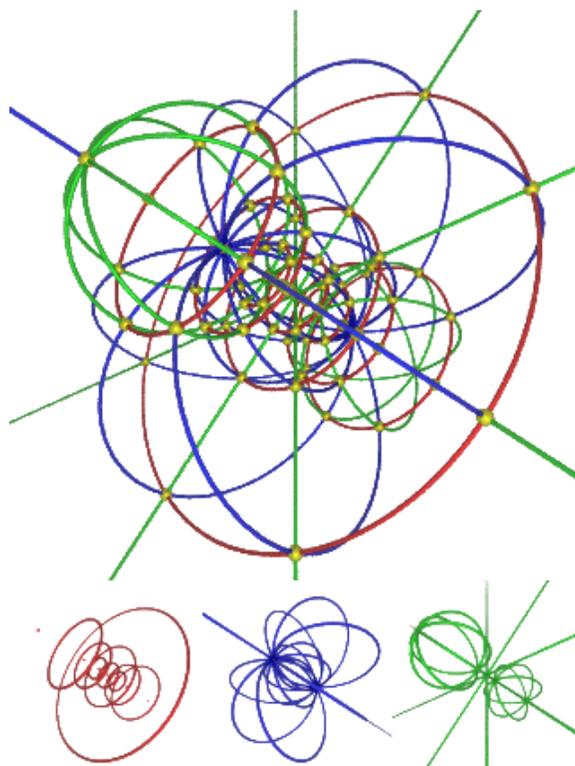


Figura 59. Representación de una entidad simple enfatizando la relación entre diferentes planos de organización.
Visualización de una n-esfera (Rocchini, 2006).

En la figura 57 que refiere a una entidad particular, se puede notar que esta puede ser “seccionada” en diferentes planos que, como se definió, son dentro de la estructura, independientes unos de otros. Pero que representan potencialidades inmortales que pueden presentarse en distintas entidades en distintos tiempos. De ahí que en la definición t_6 se hable de que cada estructura se componga por segmentos de planos, pues se trata segmentos definidos por presencias temporales. En la figura 59 se puede notar más claramente la noción de los planos: cada uno distinto en forma al resto, pero de la interacción de todos es que se compone una entidad. Otras posibles representaciones de esta propiedad, son las figuras que posean más de 3 dimensiones, en tanto que los *cortes* en ciertas regiones, dejan ver figuras muy distintas unas de las otras aun cuando se trata de una misma entidad.

Por otro lado, de los postulados anteriores, t_{10} termina por delimitar la idea de los espectros difusos, en tanto que es posible definir el tipo de existencia de una entidad, según su estructura se componga por tales o cuales niveles. Donde los criterios metafísicos de selección se refieren al acto de idear sobre qué niveles pertenece según su patrón de prehensiones en comparación con algún plano particular. Es decir, que como cualesquiera entidades son a la vez, expresables según varios niveles de organización de forma difusa (donde se es tanto biológico, como físico, como químico, etc. por sus patrones de prehensiones), entonces el espectro define el grado de pertenencia de una entidad a un nivel particular. Tal que una entidad, es de la *forma* que define su **grado** o **estado** de pertenencia a los diferentes niveles (ya sea de manera cuantitativa o cualitativa). Lo que además faculta para negar el esencialismo, al complejizar la idea de lo “esencial”, de la forma, en diversas estructuras/organizaciones/planos codependientes y cambiantes a través del tiempo. De modo que con este tipo de **estructuralismo** es totalmente factible el rechazar la idea de la existencia de entidades imaginarias o abstractas que pretendan existir al “mismo nivel” que las entidades físicas; como la idea de Dios, las ideologías, la ética, la moral, etc.



Por otro lado, la idea de las estructuras y de los planos de organización, aunque derive de la conjunción entre los sistemas abiertos de Morin, la prehensión y división de Whitehead y la pertenencia difusa; es a la vez producto de la idea de los niveles de organización que se encuentra descrita como hipótesis ontológica por Bunge. El cual recupera la idea de que tales niveles de organización se someten a procesos evolutivos que les dotan de estabilidad respecto al resto. Asimismo, la idea de organizar la existencia en *planos*, o niveles, pone como trivialidad el argumento de la falta de *identidad* de las entidades abstractas y matemáticas, en un espacio-tiempo determinado; tal que se puede demostrar, que debido a sus prehensiones, estas sí repercuten causalmente sobre sus congéneres y sobre cualesquiera planos con los que interactúe en tiempos y espacios determinados. Además, el sistema creado recupera el fondo psicológico de la definición de la causalidad de Hume, por la verdad base V_3 del metasistema; que resulta no incompatible con la idea de la causalidad como tipo particular de prehensión entre entidades.

En conclusión, el sistema generado mediante $[\Theta]$, pretende ser tan general que pueda abstraer y dar explicación a las contradicciones suscitadas por diferentes sistemas ontológicos y lógicos respecto a entidades o proposiciones varias. De modo de explicar la naturaleza de una manera no dicotómica y no limitada por estructuras filosóficas particulares. El propósito de tal *generalidad*, es que se tiene la hipótesis de que la psicología, o “la mente”, particular y colectiva, son entidades mucho más complejas, contradictorias e imprecisas, que una agrupación simple de varios sistemas de conocimiento. De modo que se pretende que las visiones construidas sobre lo verdadero y lo existente, dada su generalidad, puedan dar explicación a tal comportamiento de la psicología. Y en este sentido, se defiende la idea de que no hay disciplina más compleja, en el sentido cualitativo y cuantitativo del término, que la psicología. En la siguiente parte se desarrollará al respecto.



Tercera parte. Conclusiones: Teoría ($\Theta_G \models cT_d$)

Esta tercera parte hará uso de la misma expresión generación $[\Theta]$ para construir una teoría particular sobre la psicología de la violencia. Donde las verdades base serán el conjunto de postulados filosóficos t_i definidos en el capítulo anterior. Y donde el área proposicional conjugada será un conjunto de teorías establecidas: la teoría de grafos, la teoría del campo de Lewin y la antipsiquiatría clínica; junto con las nociones empíricas y lingüísticas sobre el fenómeno entendido como “violencia” descrito en el capítulo \mathbb{N}^2 .

Puesto que ya se observó el comportamiento de la función, no será necesario definir cada paso. Basta con saber que los criterios necesarios se cumplen. Es decir, sea $\left[Si \left[M_{g:1 \rightarrow n} \models v_b \right] \wedge \left[A_{\cap T:1 \rightarrow n} \subset M_{g:1 \rightarrow n} \right] \text{ entonces } \left[V_b \ominus A_{\cap T:1 \rightarrow n} \models T_{g:1 \rightarrow n} \right] \right]$, se satisface:

- I. $\left[M_{g:1 \rightarrow n} \models v_b \right]$. Se satisface en tanto que t_i es derivado desde T_i .
- II. $\left[A_{\cap T:1 \rightarrow n} \subset M_{g:1 \rightarrow n} \right]$. Y se satisface igualmente dado que tanto T_i como t_i representan metasistemas que abarcan sistemas metafísicos y metalógicos, por lo que fácilmente pueden explicar (contener) teorías particulares de naturaleza ontológica más reducida.

Como diferencia de notación, los resultados contenidos en $T_{g:1 \rightarrow n}$ se expresarán como definiciones d_i , axiomas a_i o postulados p_i .

En el capítulo 7 se verán solo los elementos faltantes necesarios. Pero en el capítulo 8 se empezará directamente la teoría.

Debe tenerse en cuenta que la teoría es uno de los dos resultados que se espera obtener. Por lo que en comparación del conjunto de postulados establecidos anteriormente, será significativamente más concreta y compacta; pues la teoría en cuestión es, de hecho, una aplicación argumental de los postulados en filosofía. Y donde el segundo resultado, la metodología, será a su vez la aplicación técnica de la teoría.



Capítulo 7. Antecedentes primarios.

Teoría de grafos (cTM_p)

Como se vio en el capítulo dos, una de las teorías fundamentales de la matemática es la teoría de conjuntos clásicos. Donde uno de los conceptos centrales es el de *relación*, que se pueden dar entre conjuntos o elementos individuales. De manera general (González, 2004a, 2004b), se define por relación R , o \mathcal{R} , dados los conjuntos A_1, A_2, \dots, A_n , como cualquier subconjunto sobre el producto cartesiano de los conjuntos. Es decir:

$$\mathcal{R} \subseteq A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n$$

Que es equivalente a:

$$R := \{((a_1, a_2, \dots), a_n) \in A^n : a_i \in A \wedge P((a_1, a_2, \dots), a_n)\} \text{ si } R \subseteq A^n$$

Léase: R se define como un conjunto de n elementos ordenados que pertenecen al producto cartesiano A^n , tal que cualquier elemento a_i pertenece a algún A y ocurre que existe una propiedad cualquiera sobre el ordenamiento. O sea, $P(a, b)$ es una propiedad cualquiera del par ordenado que se satisface (y define la relación).

Donde la clase de relaciones más importantes son las relaciones binarias, debido a su frecuencia. Se le dice *relación binaria* sobre un par de conjuntos, a un subconjunto del producto cartesiano de estos, donde los elementos de cada par se encuentran vinculados por alguna propiedad definida. En tal caso se denota por $a \sim b$ cuando $(a, b) \in R$, y al contrario se denota $b \not\sim a$ cuando $(b, a) \notin R$. Simbólicamente la relación binaria se denota como:

$$R = \{(a, b) \in A \times B : \exists P(a, b)\} \quad \text{o} \quad (a, b) \in R \quad \text{o} \quad aRb$$

Léase: R es igual a un conjunto de pares ordenados (a, b) que pertenecen al producto cartesiano de A y B , tal que existe una propiedad cualquiera en (a, b) .

Luego, se define por *dominio* de una relación, al conjunto formado por todos los primeros elementos de los pares ordenados. Y se define por *imagen* o *rango* al conjunto formado por los segundos elementos. Es decir:

$$Dom(\mathcal{R}) := \{a \in A, \exists b: b \in B \wedge (a, b) \in \mathcal{R}\}$$

$$Img(\mathcal{R}) := \{b \in B, \exists a: a \in A \wedge (a, b) \in \mathcal{R}\}$$

Después, dada cualquier relación a esta se le puede asociar una matriz booleana. Matriz que variaría si el orden de los **pares** importan, porque si el orden importa $(a \sim b) \neq (b \sim a)$ entonces hay una relación *dirigida* y **no simétrica**; en cambio, si el orden no importa $(a \sim b) = (b \sim a)$ entonces se le dice relación no dirigida y **simétrica**. Dependiendo del contexto de los conjuntos, es que se puede decir que importa o no el orden.

Para cualesquiera casos, dados dos conjuntos finitos no vacíos $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$, $B = \{b_1, b_2, \dots, b_n\}$ con una relación \mathcal{R} cualquiera, se define por matriz booleana como:



$$M_{\mathcal{R}} = (r_{i,j}) : r_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } (a_i, b_i) \in \mathcal{R} \\ 0 & \text{si } (a_i, b_i) \notin \mathcal{R} \end{cases}$$

$$M_{\mathcal{R}} = \begin{pmatrix} r_{1,1} & \cdots & r_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m,1} & \cdots & r_{m,n} \end{pmatrix}$$

Donde $i = 1, 2, \dots, m$, y donde $j = 1, 2, \dots, n$. Definiendo la matriz como de $m \times n$, filas por columnas. De modo que la matriz de una relación caracteriza a la misma, es decir, que si se conoce la relación se conoce la matriz y viceversa; sabiendo por la matriz qué tipo de relación es, dirigida o no dirigida.

Y finalmente, con el concepto de *relación* es que se fundamenta por la teoría de conjuntos, la existencia de *grafos*, como representaciones visuales de tales relaciones; el objeto de la teoría de grafos. Esta teoría inicio su camino en 1736 para estudiar el problema de los *puentes de Königsberg*, en la Prusia oriental; solución que encontraría Leonhard Euler al establecer lo que se conocería como un *ciclo euleriano*. Considerado el primer teorema de la teoría de grafos. Para definirlo, Euler dio pie a la construcción del primer grafo al relacionar *puntos* con *líneas*, que representaba un *mapa*, un *grafo* (de gráfica) de la comunicación entre los puentes.

En la actualidad (González, 2004a, 2004b; Álvarez y Parra, 2013), se pueden establecer varias definiciones de grafos. De entre varias, la más empleada es definir a un grafo G , como:

$$G = (V, A)$$

Aunque también se llega a definir como (Balderas, 2006; Johnsonbaugh, 2005):

$$G = (V, A, \psi_G)$$

Donde V es un conjunto de **vértices**, A es un conjunto de **aristas** y donde ψ_G es una función de incidencia que asocia a cada arista un par de vértices; en cuyo caso se dice que una arista tiene por extremos a un par de vértices definidos. La idea que representa es que ciertos elementos, llamados **nodos** o **vértices**, se relacionan entre sí por medio de **aristas**. Donde estas últimas, pueden ser **dirigidas** o **no dirigidas** (refiriendo relaciones donde el orden importa o no, estableciendo relación con *dirección*), y ponderadas o no ponderadas (que se refiere a la posible cuantificación de la relación). En el caso que un grafo se componga por aristas dirigidas, se le dice grafo *dirigido* o *dígrafo*; y por el contrario, cuando se compone por aristas no dirigidas, se le dice grafo *no dirigido*, o *grafo* tal cual.

La notación general del par de conjuntos es:

$$V_G = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$$

$$A_G = \{(v_i v_j) \in V^2 \mid i, j \in [1, n]\} \text{ o } A_G = \{a_1, a_2, \dots, a_m \mid a_{ij} = (v_i, v_j)\}$$

$$\psi_G = \{v_i v_j, \dots, v_p v_q \mid i, j, p, q \in [1, n]\}$$

Donde se llama grado de un vértice, $\deg(v_i)$, al número de aristas en las cuales es un extremo. El conjunto de vértices puede ser en sí mismo la agrupación de varios conjuntos distintos A_1, A_2, \dots, A_n , que se dicen relacionados. Y las aristas pueden relacionar cualesquiera vértices, incluso consigo mismos; en relaciones que se definen como **bucles**. Respecto a cualquier tipo de relación, se dice que se trata de *vértices adyacentes*; cuando no hay relación, se dice vértices no adyacentes.



En este punto nótese una diferencia de notación, donde se puede forzar que dada una relación sobre cualesquiera conjuntos con $[n]$, $[m]$, $[p]$, etc. número de elementos, el conjunto de vértices resultante, suponiendo que son conjuntos disjuntos (sin intersección), tiene una **cardinalidad** $[n' = n + m + p + \dots]$. De lo que se deriva que cualquier grafo puede generar matrices booleanas cuadradas. Pero no es el único tipo de matrices que un grafo puede referir. Las hay de **adyacencia** y de **incidencia**.

Una matriz de adyacencia es similar a una matriz booleana, es una representación dada la relación entre dos conjuntos finitos ($A \times B$) o sobre el producto cartesiano de un conjunto ($A \times A$), pero con el criterio de que esta debe de ser cuadrada, es decir, de p columnas y de p filas. Y sobre esta hay de dos tipos, de adyacencia no dirigida y de adyacencia dirigida. Tal que una matriz de adyacencia no dirigida, donde no hay “dirección” en la relación de dos elementos, es simétrica respecto a la diagonal central. Mientras que una matriz de adyacencia dirigida no tiene por qué ser simétrica, se reduce a representar la existencia de las adyacencias. En ambos casos, la **matriz de adyacencia** se define como:

$$A_G = (a_{i,j}) : a_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } v_i \text{ y } v_j \text{ son adyacentes} \\ 0 & \text{si } v_i \text{ y } v_j \text{ no son adyacentes} \end{cases}$$

$$A_G = \begin{matrix} & v_1 & \dots & v_p \\ v_1 & \left[\begin{matrix} a_{1,1} & \dots & a_{1,p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{p,1} & \dots & a_{p,p} \end{matrix} \right] \\ \vdots & & & \\ v_p & & & \end{matrix}$$

Donde v_i es cualquier vértice de V . Convencionalmente, una matriz de adyacencia solo contiene 1s y 0s. Pero para los casos especiales donde grafos admiten más una adyacencia entre un par de vértices, el valor de a_{ij} representa el número de adyacencias total, sea 2, 3, etc.

Por otro lado, una **matriz de incidencia** es una matriz que relaciona al conjunto de vértices con el conjunto de aristas. Donde el tamaño es de p filas y q columnas, donde q convencionalmente representa la cardinalidad del conjunto de aristas y p la cardinalidad del conjunto de vértices. Formalmente:

$$B_G = (b_{i,j}) : b_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } v_i \text{ y } a_j \text{ son incidentes} \\ 0 & \text{si } v_i \text{ y } a_j \text{ no son incidentes} \end{cases}$$

$$A_G = \begin{matrix} & a_1 & \dots & a_q \\ v_1 & \left[\begin{matrix} b_{1,1} & \dots & b_{1,q} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{p,1} & \dots & b_{p,q} \end{matrix} \right] \\ \vdots & & & \\ v_p & & & \end{matrix}$$

En conclusión, se puede notar que esta teoría es capaz de representar las relaciones de un sin número de entidades de diferente naturaleza. Donde su acto de abstracción refiere relaciones particulares con posibles ponderaciones que podrían describir intensidades y/o frecuencias. Por lo que la teoría por si sola arroja la posibilidad de realizar análisis de causalidad y organización estructural; pero también de influencia cualitativa en el desarrollo de fenómenos más complejos.

Teoría del campo o psicología topológica (cTP_p)

La teoría del campo (Lewin, 1988) es el nombre que recibe un conjunto de postulados generados por Kurt Lewin desde 1935, acerca de, entre otras cosas, lo que él denominó *psicología topológica*. Donde explica el comportamiento mediante lenguaje matemático, haciendo uso de aritmética básica, vectores,



calculo y de la misma topología. En palabras de Lewin, la teoría del campo “se trata de un método, es decir, un método de análisis de las relaciones causales y de elaboración de constructos científicos”. De modo que Lewin la considera como una teoría *general* que no puede ser juzgada del mismo modo a cualesquiera otras teorías de las demás ciencias. Debido a que la teoría refiere “enunciados generales acerca de la ‘naturaleza’ de las condiciones del cambio.” De lo cual, en un contexto filosófico se podría llegar a considerar como una teoría *fundamental*; del mismo modo que lo es, por ejemplo, la teoría de conjuntos, de categorías o la teoría general de sistemas. Son lenguajes sobre los cuales se pueden reinterpretar los fenómenos de un modo más general a las teorías particulares. Empero, como psicólogo, Lewin se enfocó principalmente a desarrollar tal noción de campo en los fenómenos psicológicos basándose en el lenguaje de la topología y el álgebra. Uno de los elementos centrales de su trabajo fue la postulación de su ecuación de la conducta, conocida como **ecuación de Lewin**, denotada como:

$$B = f(P, E)$$

Donde *B* es el *comportamiento*, *P* es el *sujeto* y *E* es el *entorno*. Tal ecuación fue presentada al comienzo de su trabajo intelectual sobre psicología. Luego, inspirado en el formalismo de la topología sobre los *espacios* y en los trabajos de Faraday y Maxwell, Lewin trabajó para definir el término **campo**. Que de hecho termina vinculándose, o fundamentándose en parte, con la teoría de la percepción de la Gestalt. Tal que consideraba que su noción del campo, concebida como **diagrama de las relaciones de las distintas áreas psicológicas del individuo**, es de hecho una representación de la realidad psicológica; tan real respecto a los fenómenos mentales como la noción de un número a la realidad (según un platonismo). Más particularmente, entiéndase por campo, al **espacio vital** del individuo. Tal que toda conducta “(incluyendo acción, pensamiento, deseo, esfuerzo, valoración, ejecución, etc.) se concibe como un cambio de cierto **estado** del campo en una unidad de tiempo dada $\left(\frac{dx}{dt}\right)$ ” a partir de movimientos suscitados por tensiones o fuerzas (Lewin, 1988, pág. 10, se agregó el resalte). Este campo “consiste en la persona y el ambiente psicológico tal como existe para ella”. Concepto que es extrapolable a contextos de grupos o instituciones. Donde el campo de un grupo consiste igualmente “en el grupo y su ambiente tal como este existe para el grupo”. De modo que la tarea del científico es la de definir el campo asociado al sujeto o grupo a observar; lo que significa delimitar su objeto de estudio. Para llevar a cabo tal tarea, lo principal es delimitar los elementos o regiones constituyentes en la representación del campo, para posteriormente especificar su localización y profundidad en el tiempo.

Para lograr el acto de definir la “forma” de un campo, se tiene que recurrir a incluir todos los **hechos** que tienen existencia “para el individuo estudiado”. Donde Lewin (1988) define existencia desde un punto de vista “pragmático”: a todo lo que tenga efectos demostrables relacionados directamente con el individuo.¹¹⁹ De modo que eventos físicos o sociales alejados del sujeto y sin efecto directo sobre el individuo, no se tendrían que considerar parte del campo. Pero donde elementos tales como necesidades, metas, estructura cognitiva y semejantes, son fácilmente incluidos en la concepción del campo. Por otro lado, la *frontera* de tal campo, se dice constituida por acontecimientos y procesos físicos, económicos, políticos, legales, etc., que se pueden considerar como entidades con efectos directos, pero que en cierto modo no son entidades “centrales” para la conducta del sujeto. Entonces (Díaz, 1972), se puede decir que el espacio vital de un sujeto es un *campo* dentro del cual existe un conjunto de regiones. Algunas más cercanas a la superficie, en contacto con el medio ambiente, y otras más internas o centrales con menor contacto con el medio ambiente.

¹¹⁹ Dentro de esta definición de hechos, Lewin acepta y considera como “notable”, el descubrimiento de Freud sobre el inconsciente. Posicionándolo como elemento constituyente dadas inferencias, según sus efectos demostrables.



Por ejemplo, véase el siguiente diagrama que representa a un individuo P (representado por un pequeño círculo) empujado por un vector V , entendido como una *fuerza*, tal que ha de atravesar una terna de barreras B_i situadas en diferentes espacios E_i para llegar a un estado de *valencia positiva* VP (dentro de E_4). Lo que equivale a expresar cualesquiera enfrentamientos cotidianos a través del tiempo, donde a partir de cumplir o superar ciertos requisitos, se logra “llegar” a un estado positivo buscado; por ejemplo culminar alguna carrera universitaria, conseguir un nuevo trabajo, etc. Donde tal diagrama representa la interacción sujeto-ambiente, el espacio vital asociado a tal conjunto de conductas en ambientes físicos y temporales.

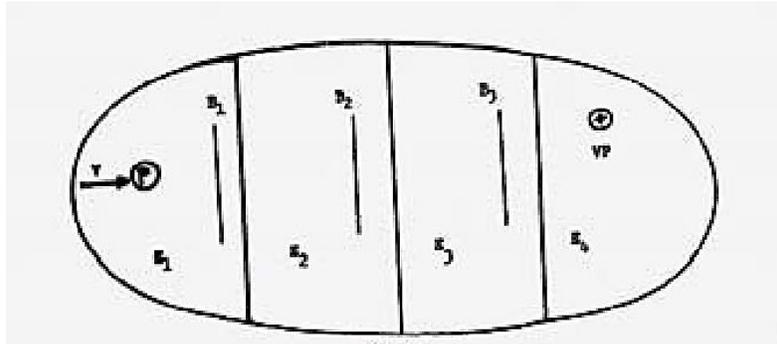


Figura 60. Campo de un sujeto P encaminado a un espacio buscado VP (Díaz, 1972).

Por otro lado, si “se acerca” al espacio específico de P , Lewin generalmente representa al espacio vital de la persona como:

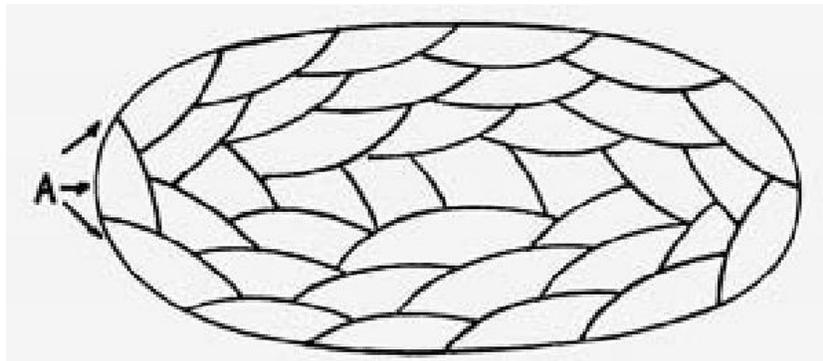


Figura 61. Campo de un sujeto P respecto a sus procesos internos (Díaz, 1972).

Donde tal figura en lugar de representar el ambiente o contextos particulares, representa “la caja negra” de las variables psicológicas de cualquier sujeto. Pero donde, a la vez, el “acercarse” a una región delimitada conlleva descubrir la representación mental del contexto de la figura 60; de modo que, topológicamente hablando, el sujeto está en el ambiente y el ambiente está en el sujeto.¹²⁰ En cualquier caso, ambas figuras representan diferentes tipos de entidades a las que se les da importancia: o al ambiente o a los procesos internos.

Otro de los conceptos esenciales sobre la noción del campo, era la *fuerza*, o fuerzas que actúan sobre el individuo y que le dota de dinamismo a la conducta. En general se consideraba la motivación como el nombre psicológico que se le daba a tales fuerzas. Donde si se tiene *motivación* sobre cierto aspecto del

¹²⁰ Esta podría ser una referencia no intencional por parte de Lewin a los cuerpos topológicos que carecen de interior y exterior, como la cinta de Möbius o la botella de Klein.



ambiente, entonces hay una *fuerza* que “empuja” la conducta hacia tal objetivo. Pero además de estas **fuerzas aceleradoras** o impulsoras, las hay también **fuerzas frenadoras** o restrictivas. Las cuales representaban cualesquiera elementos psicológicos o ambientales que representaban impedimentos en el logro del objetivo. Como en la figura 60, el vector representa la fuerza impulsora, mientras que las barreras representan las fuerzas frenadoras.

Por otro lado, Lewin (1988; Díaz, 1972) les presta particular atención a dos conceptos psicológicos: *regresión y desarrollo*. Donde desarrollo es el paso natural del tiempo y la complejización del campo resultante; mientras que regresión alude al concepto psicoanalítico donde un sujeto “regresa” a un estado de desarrollo anterior. De modo que, topológicamente hablando, un infante tendría un número de regiones escaso; de **variedades de la conducta**; mientras que un adulto tendría un número más considerable de regiones, con varias posibles y complejas subdivisiones. Luego, si se acepta la idea de que hay un gran número de regiones (variedades) y de posibles divisiones, entonces se tiene que cada región repercute de algún modo sobre las diferentes formas de conducta (incluyendo las funciones psicológicas). Por lo que se postula que existen procesos de **interdependencia dinámica** en la manera en la que se relacionan las regiones en la generación de la conducta. Por lo que nada dentro del campo se puede decir completamente independiente respecto al resto. Asimismo, mediante experimentos intentó demostrar que la conducta del adulto, en tanto más compleja, era en consecuencia, más **organizada**; donde una región toma el mando de otras, se jerarquizan.

Otro constructo que Lewin (1988) destaca en el “comportamiento” del campo, es la **contemporaneidad**. Noción que establece que los únicos factores determinantes de la conducta del individuo en un tiempo dado, son las propiedades constituyentes del campo en dicho tiempo, *en ese momento*. Ya que al considerar que el campo es una entidad que evoluciona y se complejiza con el tiempo, este se ajusta y resguarda los elementos esenciales que para cierto tiempo siguen generando efectos en la conducta; lo que significa seguir considerando asuntos históricos y evolutivos. Lewin expresa esto mediante la expresión:

$$\frac{dx}{dt} = F(S^t) = c^t$$

Donde F representa una función, *movimiento* dadas ciertas variables, de la situación S en un tiempo t actual, S^t . Tal que dicha función es igual la conducta en el mismo tiempo, c^t . Donde, además, por el comportamiento dinámico de S^t se puede establecer que:

$$S^t = F(S^{t-n})$$

De lo que resulta:

$$\frac{dx}{dt} = F(F(S^{t-n})) = c^t$$

Siempre que se conozca el modo en que la situación posterior S^t dependa de S^{t-n} en el intervalo dado. Tal que, bajo ciertas condiciones¹²¹, es posible relacionar una conducta c^t indirectamente con sus

¹²¹ Lewin (1988, pág. 55-57) establece como criterio que si y solo si se trata de “sistemas cerrados” y donde se conocen las leyes operantes de la situación S^{t-n} en el intervalo $[t - n, t]$, entonces es que se puede hablar de una relación de S^t con S^{t-n} . Lastimosamente no es muy claro al respecto y no vuelve a tocar el tema en el libro.



situaciones pasadas o futuras. Pero cosa que no es necesaria, porque la información del campo en un tiempo t particular, ya contiene los elementos que dan forma a la conducta en dicho tiempo.

En consecuencia, como se deriva una conducta de la *situación* en tal momento, “debe de hallarse la manera de determinar el carácter de la ‘situación en un momento dado’”; el acto de definir científicamente los *hechos existentes* para el sujeto. Para lo cual, según Lewin (1988), pueden seguirse dos procedimientos: la *anamnesis* (conclusiones a partir de la historia) y los *tests* (diagnósticos presentes). Pero de los cuales Lewin considera como metodológicamente superiores a los tests; debido al cumulo de posibilidades e incertidumbres que no pueden concluirse mediante análisis históricos. Empero, señala Lewin, que tal noción de *actualidad*, implica una “dimensionalidad situacional” para asegurarse de captar la unidad conductual en un contexto situacional del campo. Lo que significa que los análisis conductuales requieren la delimitación de “unidades situacionales” (temporales) para abarcar la totalidad de “la dirección y la velocidad” (el significado) de una conducta. Por ejemplo, se dice que una conducta “macroscópica” (perdurable en el tiempo) requiere de un mayor periodo de observación y cantidad de elementos, para determinar su *significado* en un momento dado. Por lo que los análisis conductuales por medio de tests o experimentos deben de ajustarse para incluir lo necesario de su *dimensionalidad*.

En conclusión, la topología psicológica de Lewin representó en su tiempo un papel significativo en la historia de la psicología científica al introducir un enfoque innovador para comprender y representar los fenómenos psicológicos. A través de la aplicación de principios topológicos al estudio del comportamiento humano, se inició un área nueva de la psicología y la matemática, que se alejó de la psicofísica y del uso común de la estadística. Lo que a su vez, influyó en el desarrollo de metodologías de investigación y técnicas de recopilación de datos, al proporcionar un marco conceptual único para el diseño de estudios, experimentos y programas que abordan problemas psicológicos en contextos del mundo real. Y por sobre lo anterior, regaló un lenguaje científico que sirviera para traducir o reinterpretar conceptos de otras teorías psicológicas; lo que brindó la posibilidad de rescatar conceptos desdeñados por la falta de consistencia de sus teorías de origen.



Capítulo 8. Teoría (cT_d)

Sobre la mente y la conducta. Carácter cualitativo teórico

Finalmente, el camino trascendido incide en la tarea de generar un modelo teórico acerca de la naturaleza de la psicología de la violencia. Al ser esta un tipo de conducta, conviene empezar con establecer definiciones básicas para poder entenderla. Derivada de los postulados del capítulo anterior, se puede desarrollar un primer par de definiciones generales.

- d_1 . Se entenderá por **entidad neuro-ambiental** o solamente *ambiental* como el conjunto difuso de entidades y prehensiones materiales o abstractas-externas circundantes a una única *acción* ejecutada por un sujeto en un tiempo y espacio particular; tal que la información de estas entidades es percibida por el sujeto por prehensiones materiales. Es la *existencia* por fuera de “la mente” del sujeto. Lo que conlleva la consideración del medio ambiente, las entidades simbólicas, el contexto social circundante, el sistema neurobiológico y todas las demás variables de naturaleza *física-fáctica* relacionadas causal y estructuralmente. Se refiere a cualesquiera entidades materiales involucradas a un evento y a las entidades abstractas que no sean “propiedad” del sujeto (como las leyes, la moral, la economía, etc.); tal que son concebidas como propiedad material (de personas, instituciones, fenómenos) y es percibida por medios materiales (sonidos, escritos, gestos, etc.).
- d_2 . Se entenderá por **entidad mental** como el conjunto difuso de cualesquiera prehensiones abstractas circundantes a un único momento experiencial de un sujeto, definido en un intervalo abierto de tiempo (t_0, t_n). Se refiere a la *vivencia* abstracta-cognitiva experimentada por un sujeto en un cierto tiempo; es la *existencia* del “interior”. Lo que termina por considerar todo tipo de *abstracción* relativa al medio ambiente, el contexto social y todas las demás variables relacionadas causal y estructuralmente.
 01. Por ejemplo, sea una experiencia en un momento dado, el conjunto de reglas sociales, posterior a ser percibidas, son “interiorizadas”, abstraídas y dotadas de significado personal, subjetivo; luego, las *ideas* asociadas a las reglas morales se reconocen como provenientes del mismo sujeto, son internas y no externas.
 02. Como definición rudimentaria, se puede entender por **mente**, al conjunto de entidades mentales y cualesquiera procesos abstractos relacionados.

Este par de entidades funcionan como pilares sobre los que se construye la vida psicológica de una persona. Precisar una diferencia ontológica entre una entidad ambiental y una mental es importante porque de ese modo se **enfatisa** cierto aspecto de la realidad psicológica sin caer en la negación de la otra. Se enfatiza lo factico, las relaciones causales y estructurales sociales y neuroquímicas de las conductas; refiriendo a la experiencia empírica. O por el contrario, se enfatiza la “caja negra”, los procesos inobservables que dan pie a los pensamientos, las creencias, los significados, la identidad, etc.; refiriendo así el carácter abstracto u “oscuro” de la psicología. De modo que la psicología como unidad refiere, principalmente, a la relación que hay entre su cuerpo, su ambiente y los procesos abstractos/cognitivos que refieren estos.

Sin embargo, la diferencia acción-cognición se podría malinterpretar pensando en que se refiere a la misma diferencia entre la realidad y la existencia. Pero la diferencia psicológica postulada es solo una cuestión de énfasis y orden, pues no se le da un grado de realidad distinto: ambas entidades **existen** en tanto que ambas son a la vez *abstracción* (metafísica) de la **realidad**: una *acción* existe como “materia” en tanto es abstraída como tal; y a la vez, un pensamiento existe como “abstracto”, en tanto que es abstraído como tal. Es decir, que diferenciar entre entidades ambientales y entidades mentales es parte del acto de definir el *modo de existencia* de las sustancias reales pertenecientes a las categorías llamadas “psicología” y “conducta”. Acto que ya se ha mencionado en el postulado T_5 como proceso de separación



entre lo real y lo existente; pero que ahora conviene precisarlo desde un punto de vista psicológico; para ello habrá que definir algunos procesos psicológicos básicos desde el lenguaje ya conocido.

- d_3 . Entiéndase por **procesamiento sensoperceptivo** al proceso físico y abstracto de dos etapas que ejecuta la interiorización de sustancias cualquiera en función de elementos físico-químicos y experienciales; tal que a estas les da forma al definirle conjuntos primitivos de prehensiones según se le distingan fronteras (*figura*) y relaciones (*fondo*). Ocurre en cada momento de la experiencia y es tanto receptor como emisor de información. Es una relación **directa** con la realidad previa al establecimiento de *significados*, por lo tanto, no puede ocurrir que la información procesada sea *falsa*.
 01. A la sensopercepción más elemental, primera, se le dice **excitación**, que es la captación del estímulo por los órganos sensoriales y su envío y procesamiento en forma de señales electroquímicas hacia y en el cerebro.
 02. Luego en el cerebro se transforma tal información física a información abstracta en contenido que determina las fronteras y relaciones de algún aspecto de la realidad, es decir, se genera una noción primitiva de existencia compuesta por un primer y rudimentario conjunto de prehensiones de la *potencialidad*. A esta segunda etapa se le dice **abstracción primitiva** y es la misma a la empleada en el postulado T_5 .
- d_4 . Se entenderá por **procesamiento abstracto** a la continuación del proceso sensoperceptivo compuesto por tres fases, en tanto que este se relaciona en mayor medida a otros procesos y elementos mentales. Igualmente, ocurre en cada momento de la experiencia y es tanto receptor como emisor de información. Al ser un procesamiento enteramente abstracto sometido al conocimiento previamente almacenado, esta es una relación indirecta con la realidad, por lo que puede procesar y generar información falsa en cada etapa.
 01. Su primer etapa se define por el involucramiento de entidades simbólicas; entendida como **interpretación básica**, se encarga del procesamiento de la información en función de asociaciones lingüísticas básicas (nominales) y/o de representaciones simbólicas (imágenes-sociales); de modo que va construyendo primitivas categorías de entidades con sus respectivos significados (en forma de imágenes o entidades lingüísticas). Es la máxima etapa a la que puede llegar un infante que carece de lenguaje; y es el pilar sobre el cual una persona carente de la *experiencia* del lenguaje, interpreta la realidad. Asimismo, es la etapa máxima a la que puede acceder o generar un animal.
 02. La segunda etapa se entenderá como **abstracción intelectual informal**, o *interpretación segunda* o *pensamiento primero*. Consiste en un tipo de procesamiento con un pleno involucramiento del lenguaje y de las representaciones simbólicas; tal que genera una *forma* detallada acerca de la entidad percibida haciendo uso de cualesquiera elementos mentales (como creatividad, imaginación, memoria, etc.). Es la etapa común de cualquier individuo; el sentido común. Y es el punto donde da comienzo la entidad mental del **pensamiento**. Es la etapa mencionada en el capítulo 4 que es capaz de dar forma a las proposiciones.
 03. La última etapa se entenderá como **abstracción intelectual formal** o *pensamiento segundo*. Es idéntica a la anterior salvo por el criterio de usar principalmente el **razonamiento** en lugar de la asociación. Es la segunda y última *forma* del pensamiento.

Las categorías de procesamiento (sensoperceptivo y abstracto) pretender ser tan generales que involucren a cualesquiera otras entidades o procesos mentales en estas. De modo que **todo es procesamiento** en alguna etapa y de alguna forma; ya sea desde el punto de vista donde se recibe la información, como desde el que genera mediante el pensamiento.



- d_5 . Para precisar, se entenderá por **pensamiento** a la entidad mental constituida como el procesamiento de la información en su etapa segunda y tercera, en tanto que es capaz de generar imágenes, formas simbólicas (lenguaje, signos, etc.) o entidades mentales cualquiera, asociadas a algún aspecto de la realidad al hacer uso de cualesquiera otros procesos mentales como la *creatividad*, la *asociación*, la *memoria*, la *atención* o el *razonamiento*. Tal que puede ser complejo o simple y/o sofisticado (racional) en cualquier fase. Y donde la información generada, puede o no ser verdadera en función de su forma semántica.
 01. El pensamiento es aquella entidad por la que se generan, entre otros elementos, las *intuiciones* sobre la realidad; nociones particulares de existencia; que pueden ser más o menos sofisticadas, en tanto se constituya de más cantidad y más racionales proposiciones. Por ejemplo, una abstracción informal (un pensamiento primero) puede ser una intuición compleja pero poco sofisticada en el sentido de asociar e interpretar un gran número de entidades para generar una *imagen* y “filosofía” general, pero carecer de un procesamiento racional; como alguna cosmología de sociedades primitivas o algún dios primitivo.
 02. En general, todas las variables, entidades y procesos mentales se relacionan con el pensamiento.
- d_6 . Entiéndase por **razonamiento** al proceso mental del pensamiento, que en función de principios lógico-estructurales, permite la obtención de mayor y más certera información sobre la constitución de alguna entidad. De modo que hay tanta distancia/diferencia entre el pensamiento segundo con el primero, como del pensamiento primero y la interpretación básica (asociaciones simples).
- d_7 . Se entenderá como **retroalimentación cognitiva positiva** al proceso mediante el cual, alguna etapa de la sensopercepción o el procesamiento abstracto, abstrae información nueva o contradictoria que afecta la secuencia esperada del procesamiento y lo modifica con el fin de integrar la nueva información.
- d_8 . La anterior es contraria a la **retroalimentación negativa** que recibe la misma secuencia de información a la ya procesada, tal que resulta en una estabilidad relativa de una entidad.
 01. De modo que cualquier retroalimentación puede estar presente en la percepción básica o en el más elaborado razonamiento.
 02. Es el medio de comunicación de una etapa de procesamiento con sus anteriores.
 03. Por la naturaleza difusa acordada, el procesamiento en su conjunto, y por ende la retroalimentación positiva, culmina en el momento en que no es humanamente posible distinguir más cualidades o formas de una *substancia*; en tal caso solo existiría la retroalimentación negativa.

Lo anterior, además, sirve para cerrar el círculo acerca del lugar de la *abstracción* y la *intuición* en la psicología y filosofía que había tenido uso desde la primera parte del trabajo. Pues una abstracción en el sentido filosófico que se había venido manejando, puede ser desde la más rudimentaria noción de existencia (abstracción primitiva) hasta la más sofisticada elaboración mental (pensamiento segundo). Y, por consiguiente, una **intuición**, como elaboración mental que atraviesa cierto análisis sometido al lenguaje, se puede referir tanto al pensamiento segundo como al pensamiento primero; según también se había mencionado en el capítulo 4. Sin embargo, dada la importancia que la metafísica y la filosofía matemática le da a la intuición, se tiene que esta es un tipo muy particular de pensamiento en tanto este se relaciona estrechamente con la sensopercepción, el razonamiento (en cierta medida), la creatividad, la imaginación, etc. Por espacio, se deja abierto el tema dada la enormidad para profundizar sobre la psicología de la intuición según su importancia metafísica demostrada.

Regresando al procesamiento de la información, en la siguiente figura 62 se puede identificar a este según su composición en diferentes etapas. Donde se ha mostrado a la memoria en secciones según la etapa de



procesamiento, pero donde en la realidad todas las etapas y construcciones mentales interactúan unas con otras independientemente de su etapa, ordenamiento o sofisticación. Las flechas internas a la memoria representan la generación de entidades mentales (la actualidad de la memoria o la misma asociación). Las flechas hacia arriba, la retroalimentación. Y las flechas hacia abajo, la recepción “normal” de la información. Después de definir memoria se podría complejizar más el diagrama.

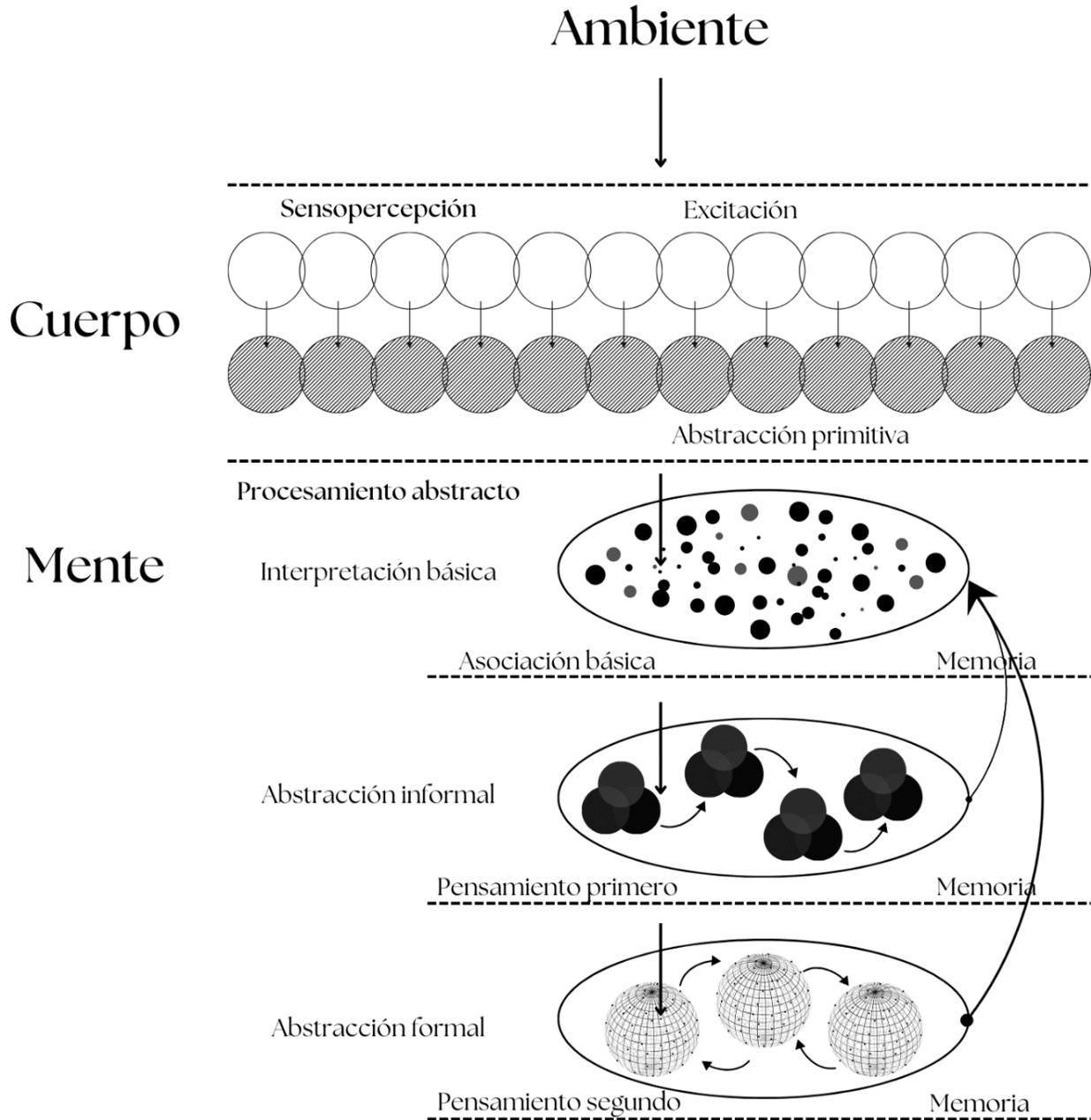


Figura 62. Representación del procesamiento de la información según su interacción con el ambiente y según el tipo de pertenencia a qué conjunto: ambiental, corporal o mental.

Ahora, dada la interdependencia entre entidades, se puede definir como **unidad elemental**:

- d_9 . Se entenderá por **entidad psicológica** o **entidad contexto-conductual** a la relación ordenada 1 a 1 (**biyectiva**) de las entidades mentales con las ambientales en intervalos (t_0, t_n) definidos; conlleva la articulación de cualesquiera entidades ambientales, sociales, físicas, químicas, bio-médicas, lingüísticas y mentales que circundan causal o estructuralmente una *acción* y su



experiencia abstracta. O dicho de otro modo, es el conjunto de variables en un momento dado que interfieren en la **generación y regeneración** de una conducta de manera directa o indirecta. Existe en una *actualidad* (duración) definida como un tiempo difuso $\Delta t = |t_0 - t_n|$ que da inicio en el momento en el que las entidades se forman previamente a la generación de la conducta; por ende, es un tiempo previo también a los procesamientos de la información. La *forma* particular de esta entidad, es en sí misma la **existencia** tanto **objetiva** como **subjetiva** en su tiempo, para el sujeto, que resultan dependientes de la **realidad**. *Objetiva* al ser el conjunto de prehensiones sobre cualesquiera aspectos circundantes de los cuales el sujeto podría no advertir su existencia, pero que por otros medios puede ser abstraída y/o demostrada como elemento de la realidad; por ejemplo, alguna afección/enfermedad de la cual un sujeto no sea consciente; o algún aspecto del medio social que el individuo desconozca pero que influya activamente en su conducta (como algún reglamento o ley particular al contexto). Y *subjetiva*, como el conjunto de prehensiones sobre cualesquiera aspectos circundantes de los cuales el sujeto tiene noción de existencia al advertir su presencia; donde puede o no ser consciente sobre su papel activo; por ejemplo, alguna segunda persona cercana al evento de la cual el sujeto ha abstraído su existencia, y de lo cual su papel activo-generador puede o no ser consciente para el sujeto. Al ser la entidad psicológica una noción de existencia, puede o no ajustarse a las potencialidades de la realidad y, en consecuencia, ser verdadera o falsa. Representa el **todo** para el hombre **en un momento dado**, un todo que puede ser imperfecto y falso. De modo que la historia de vida, cada vivencia, experiencia, contexto o *modo de existencia* del sujeto es compuesta por estas entidades que se van *formando* secuencialmente dados límites difusos o arbitrarios entre estas. La entidad psicológica funge como la *unidad principal*, resultado del devenir de la **realidad** (existencia objetiva) y de su relación con el procesamiento de la información en un tiempo Δt (existencia subjetiva), por lo que es ambiental y mental al mismo tiempo, concreto y abstracto, consciente e inconsciente, activa en acción y pasiva en información.

01. Dada la **retroalimentación** inherente al procesamiento de información, se tiene que una entidad psicológica se regenera en tiempo real (en cada valor continuo del intervalo Δt) hasta la culminación de su tiempo de vida. Por ejemplo, piensese en una experiencia/conducta de “dolor” que tuviese una duración de 1 min., donde la información “dolor” es procesada en cada momento del minuto; y que termina en el momento en el que una entidad ambiental cualquiera, como alguna distracción “fuerte”, interrumpe el procesamiento “normal” del dolor. En tal caso, el estímulo ambiental funge como retroalimentación positiva que da por terminada la entidad psicológica al definirle su rango de *actualidad*. Pero donde por todo el minuto, la información de la entidad procesada continuamente en cada milisegundo, fungía como retroalimentación negativa, que mantenía la estabilidad de la *forma* de la entidad. Así, cada entidad psicológica, es retroalimentada tanto por las entidades ambientales como por las mentales, lo que da pie a la *sobrevivencia* de la conducta/entidad, a su forma y a su extinción.
02. Toda entidad psicológica, en tanto pasa su *actualidad*, “sobrevive” a su extinción en tanto que es registrada en la **memoria**, en forma de “recuerdo” o *entidad psicológica remanente*.
- d_{10} . Se entenderá por **consciente** o **espacio de consciencia** al subconjunto de una entidad psicológica, de un sujeto, tal que el pensamiento es capaz de identificarlo y tener conocimiento acerca de su papel causal o estructural en la regeneración la entidad psicológica en cuestión. Dicho de otro modo, es el conjunto de elementos sobre sí mismo o sobre el ambiente sobre los que se tiene conocimiento acerca de su poder regenerador de la entidad psicológica actual. Es a su vez un subconjunto de la existencia subjetiva.
 01. Por ejemplo, la noción de ser consciente de sí mismo (a un nivel general), conlleva que el pensamiento es capaz de reconocer *la mayoría* de elementos causales y estructurales que dan pie a la generación de sus propias entidades mentales o ambientales. En consecuencia,



la noción de ser consciente sobre aspectos particulares, conlleva tener **conocimiento** acerca de las prehensiones circundantes de tal aspecto particular.

02. Al igual que toda entidad psicológica, todo consciente, es *actual*, temporal en un tiempo Δt ; y por consiguiente, pasada su actualidad, sobrevive como parte de la entidad psicológica remanente.

- d_{11} . Se entenderá por **inconsciente** o **espacio de inconsciencia** al subconjunto de una entidad psicológica, de un sujeto, tal que al pensamiento no le es capaz de identificarlo y tener conocimiento acerca de su papel causal o estructural en la regeneración la entidad psicológica en cuestión. Dicho de otro modo, es el conjunto de elementos sobre sí mismo o sobre el ambiente sobre los que no se tiene conocimiento acerca de su poder regenerador de la entidad psicológica actual. Es un subconjunto de la existencia subjetiva y objetiva.

01. El criterio de que sea acerca de entidades psicológicas, significa que incluso síntomas físicos o neurológicos entran en el campo del inconsciente en un momento dado; en tanto que se puede ser ignorante acerca de su papel generador. Por ejemplo, un “mal humor”, un estado de irritabilidad puede ser a consecuencia de muchos factores combinados; si de entre todos uno de ellos es un síntoma de dolor físico pero no se tiene conocimiento de su papel (re)generador, entonces se dice que la conducta tiene como **causa inconsciente** al dolor.

En la siguiente figura se puede ver una primer representación de la entidad psicológica como relación biyectiva.

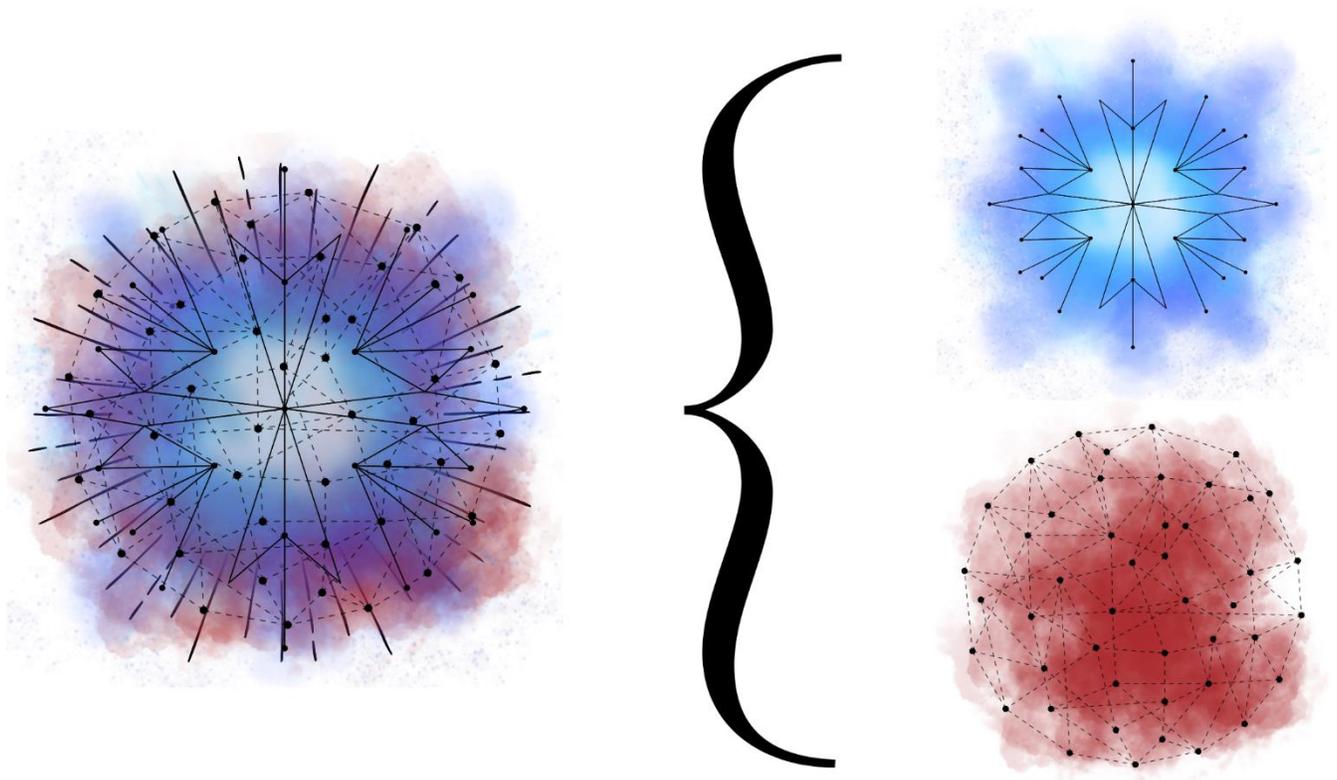


Figura 63. Representación de una entidad psicológica, enfatizando su composición 1 a 1 dadas estructuras neuro-ambientales y mentales. Igual que en la figura 59 sobre la n-esfera, se enfatiza que la estructura en cuestión es compuesta por diversos planos de organización y a su vez por diferentes elementos constituyentes. Pero que por definición, pragmatismo y tradición, en psicología se pueden identificar dos principales planos: cuerpo y mente.

Este constructo de entidad psicológica pretende ser, igualmente, tan general como para abarcar a cualesquiera entidades o procesos mentales, ambientales o físicos relacionados con la experiencia tal y



como ocurre para un sujeto. Por lo que la noción de existencia subjetiva definida como abstracción individual, es semejante al sentido **pragmático** de la existencia que consideraba Lewin.

Si bien una entidad psicológica se ha definido como la conjunción de las prehensiones ambientales y las prehensiones mentales, esta también se puede definir como la conjunción de los innumerables planos y estructuras circundantes a una conducta. Pues como se mencionó, una entidad psicológica es la *existencia* en un tiempo dado que da pie a la generación de una conducta. Tal que para esta existencia (en general) y para cualesquiera *formas* en las que *es*, el constructo definido de los espectros difusos puede describir su grado de pertenencia (la forma) de una entidad respecto a los innumerables planos y estructuras por las que se compone. Luego, dado el devenir y la retroalimentación, ocurre que la *forma*, la *existencia*, no es estática; no ocurre que las mismas variables tengan siempre el mismo poder generador. Por lo que el devenir de la entidad psicológica evoluciona y resulta en la modificación de su forma; lo que conlleva que los valores de los espectros difusos **oscilan** sobre todo el intervalo de posibilidades. Y en consecuencia de este devenir y su generalidad que dependen de una acción en un tiempo dado, se tiene que **todo es conducta**, del mismo modo que todo es procesamiento.

Respecto a la forma de la existencia (general), la siguiente figura 64 representa la pertenencia (la composición) de una serie de entidades psicológicas (o de una misma y su devenir) según si estas *fuieron* o se *experimentaron* principalmente como conjunto abstracto-mental o como conjunto neuro-ambiental. Tal que en el extremo izquierdo se tiene una entidad psicológica que es principalmente un conjunto de abstracciones, como la lectura de algún libro o un pensamiento de tiempo Δt ; mientras que en el extremo derecho se tiene una entidad psicológica donde se experimenta(tó) principalmente reacciones corporales, como lo es la vivencia de algún síntoma neurológico o médico cualquiera.

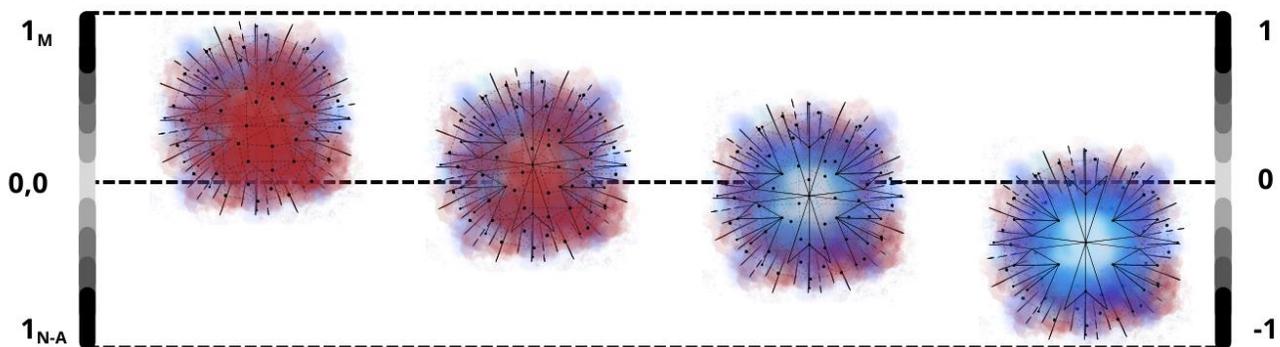


Figura 64. Representación de una entidad psicológica o de un grupo de estas enfatizando la difusidad de su experiencia (ser) en su devenir. Se muestra dentro de un espectro difuso, entre ser principalmente como entidad mental 1_M o ser principalmente como entidad neuro-ambiental 1_{N-A} ; o entre ser principalmente cualquier tipo categoría general (plano).

Si bien no hay necesidad de describir siempre a una entidad psicológica como la conjunción del ambiente y “la mente”, el propósito de definir las como composición de dos tipos de entidades, es el poder enfatizar las diferentes áreas de la psicología por medio de una sola entidad. De modo que la psicología social, clínica, educativa y neurobiológica, como relación de estructuras físicas-ambientales y de “significados”, son igualmente expresables por la interacción de estas entidades.

Por otro lado, conviene aclarar la relación sobre la noción del consciente e inconsciente y los tipos de existencia con las entidades psicológicas, en tanto que estas son tipos de **conocimiento**. Primero, sobre la existencia en general, desde la metafísica esta se divide en objetiva y subjetiva. La objetiva se refiere a las abstracciones (conocimiento) que en tanto demostrables o perceptibles en sociedad, se consideran como entidades innegables de la realidad, o la “realidad” misma. Y subjetiva como abstracciones que pretenden ser entidades de la realidad pero que se encuentran “encerradas” en visiones particulares de un solo individuo (conocimiento subjetivo). Tal que la existencia objetiva, como conjunto global de



entidades “reales”, se compone por la conjunción sistemática de las existencias subjetivas (como se muestra en la figura 48 del capítulo 6); lo que conlleva una especie de *depuración* de las nociones de existencia subjetivas para concluir en cierto acuerdo sobre cómo es la *realidad* y, de este modo, delimitar la existencia objetiva como **cuasi-independiente** de la subjetividad. Pero donde ambos tipos de realidad siguen sometidas a los criterios de verdad según sistemas o principios lógicos. De modo que la “probabilidad” de que una existencia objetiva sea falsa, es baja comparada con la “probabilidad” de falsedad de las existencias subjetivas; debido a que la existencia objetiva se somete a una pluralidad de métodos de razonamiento. En términos de conjuntos, el contenido de una existencia subjetiva puede o no ser igual al de la objetiva, por lo que difusamente se puede definir que toda existencia subjetiva pertenece parcialmente al conjunto de la objetiva. Luego, siendo precisos, una entidad psicológica se compone por la existencia objetiva y subjetiva, en tanto son **dependientes** de la realidad. Es decir, que existirán elementos que puedan ser abstraídos por el sujeto (subjetiva), por una sociedad o método (objetiva), o que en definitiva **no sean abstraídos de ninguna** manera dados los límites psicológicos naturales sobre la comprensión de la realidad en sí misma y la formación del conocimiento; por ejemplo, aquellos aspectos de “la mente” o la naturaleza física que puedan resultar imperceptibles de cualesquiera formas y para cualesquiera personas y grupos. De modo que **una entidad psicológica es, antes de existencia y abstracción, realidad sin forma.**

Luego, la “consciencia” entra para definir un nuevo tipo de abstracción relativa a la existencia: si bien la existencia subjetiva es abstracción particular (noción de existencia), el hombre puede no advertir una relación entre su conducta y tal aspecto existente; es decir que es una noción de existencia subjetiva *parcializada*. En tal caso, este nuevo tipo de conocimiento/desconocimiento da pie a la definición de consciente e inconsciente; en el sentido de que este advierte su presencia y su papel en el contexto de la generación de la conducta. En la siguiente figura se representa esta relación de “las existencias” con las nociones sobre el (in)consciente; la figura representa una entidad psicológica al igual que las 2 figuras anteriores.

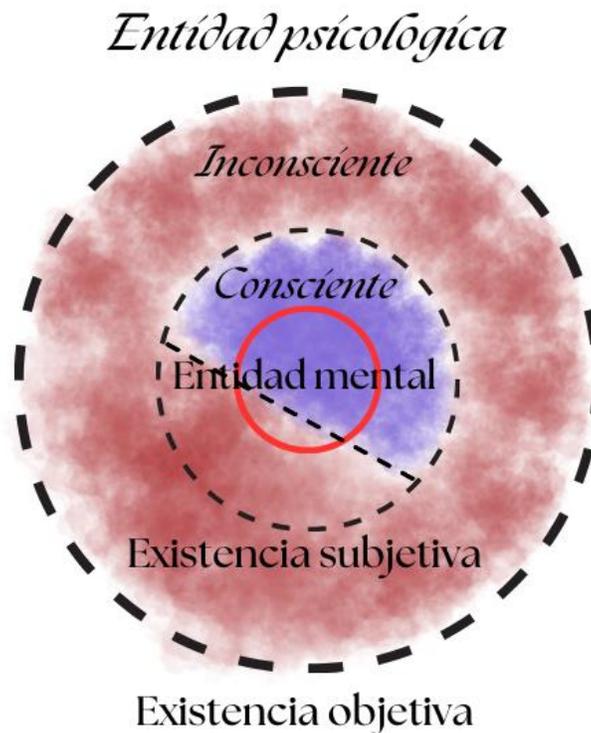


Figura 65. Representación de una entidad psicológica enfatizando su estructura como relación de la existencia objetiva y subjetiva con las nociones consciente e inconsciente.



De la anterior, se puede notar que el “consciente” se compone enteramente sobre aspectos de la realidad subjetiva. Dado que la realidad objetiva que no sea a la vez subjetiva, en tanto desconocida por definición, es entonces siempre constituida por factores generadores inconscientes.

En la siguiente figura se puede ver otra representación, pero ahora acerca de la relación entre una entidad psicológica, sus entidades constituyentes y las entidades consciente e inconsciente, en función de una interacción de dos sujetos en un tiempo concreto (con $\Delta t \approx 0$), o sea como representación *estática* de una entidad psicológica:

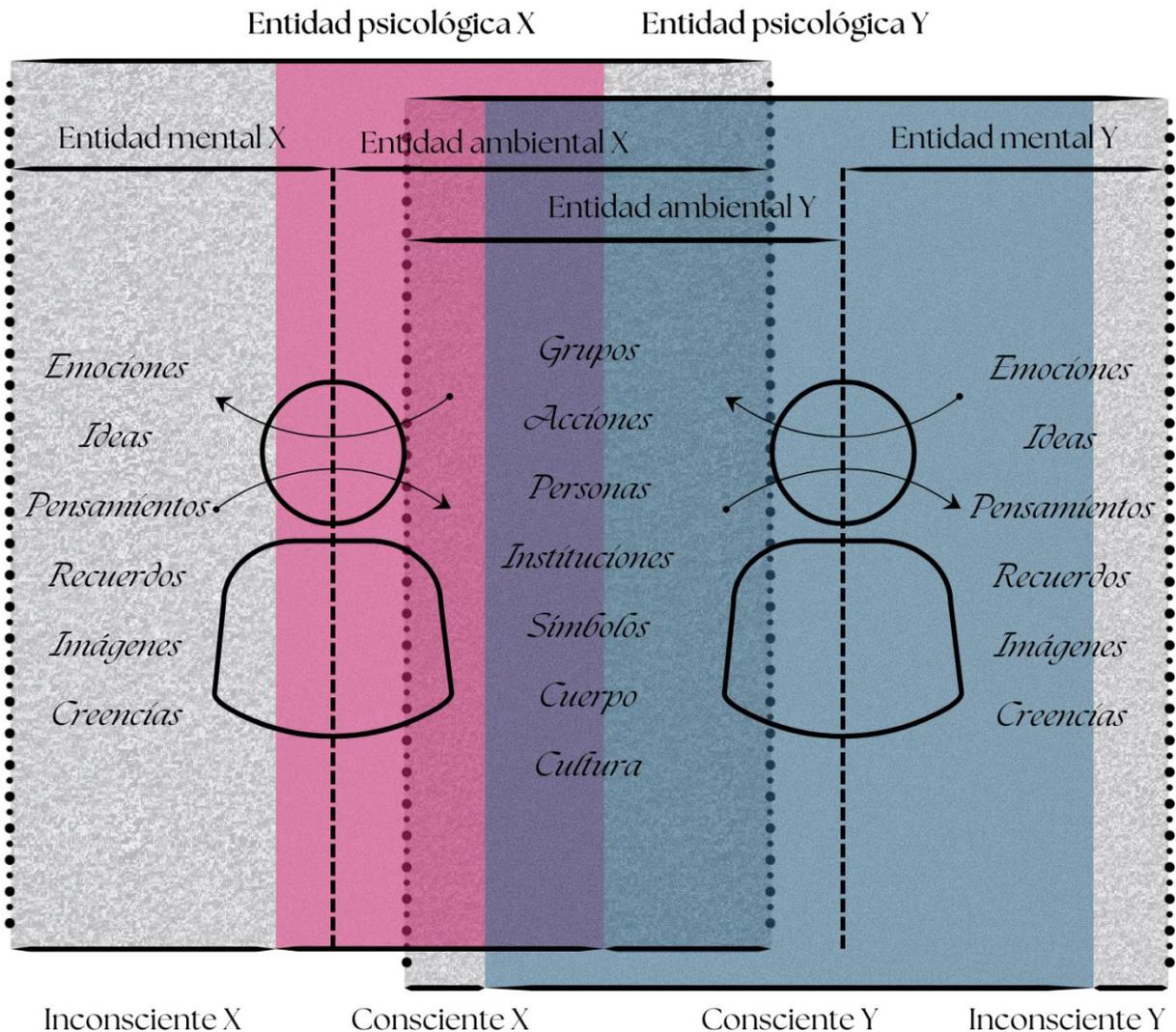


Figura 66. Representación de una entidad psicológica enfatizando su composición según conjuntos de entidades y prehensiones mentales, ambientales, conscientes e inconscientes.

De la anterior puede notar que incluso en un contexto particular dado, las entidades ambientales no son las mismas para un sujeto que para el otro. Debido a que cada individuo genera su conducta por variables ambientales, concretas, diversas; incluso considerando la amplitud de la realidad objetiva. Por ejemplo, considérese esta interacción entre dos sujetos, tal que el individuo X presenta un síntoma médico, como algún entumecimiento ligero, imperceptible para el sujeto Y. Si bien para X tal síntoma es parte de las entidades ambientales, en tanto que puede influir, directa, indirecta, consciente o inconscientemente en su conducta; ocurre que para el sujeto Y, al ser imperceptible, esta fuera de su realidad subjetiva, y al no influir (supuestamente) en su propia conducta, quedaría fuera igualmente de su realidad objetiva, a pesar



de encontrarse espacial y temporalmente en el mismo lugar. Por otro lado, otra manera de interpretar esto es con valores difusos. Es decir, que para X el síntoma puede ser parte de su entidad ambiental con un valor x_i bajo; pero bajo en el sentido de que “no es importante” a pesar de influir directa y conscientemente. Mientras que para Y , el valor bajo en X y su imperceptibilidad, repercuten en que el valor de pertenencia y_i en su entidad ambiental y realidad objetiva sea “despreciable”, cercano a cero. Lo cual lleva a enfatizar que **una entidad psicológica es, por sobre todas las cosas, un conjunto difuso**. Una estructura difusa cuya función de pertenencia se delimitará por criterios arbitrarios según se pueda identificar/demostrar su **papel generador**. Para algunos elementos será clara su influencia o su nulidad en una conducta, pero para otras, como el síntoma descrito, podrá ser más borrosa su pertenencia. Lo que deja en manifiesto la dificultad y complejidad de delimitar los límites sobre los cuales se puede definir una entidad psicológica y, por consiguiente, aceptar que variables influyen en esa conducta.

Recapitulando, aunque la entidad psicológica sea “una” en cada momento de la vida y este limitada a un tiempo y espacio particular, esta sobrevive más allá de su *actualidad* en tanto **se registra en la memoria** de diferentes modos en función de *cómo fue* y cómo se experimentó el momento en su tiempo *actual*; es decir, en función del conjunto de prehensiones particulares que sobresalieron en comparación al resto. Tal que este **registro** almacena la información en cada tiempo del proceso de abstracción; donde la entidad queda registrada como **el devenir la existencia circundante a la conducta**. Luego, posterior al registro, el acto de **recordar** conlleva un reprocesamiento cuya información se vuelve a procesar desde la sensopercepción en el momento en el que el cerebro **revive la parte abstracta** de la vivencia en cuestión. Respecto a esto, conviene definir:

- d_{12} . Se entenderá por **memoria** o **espacio de la memoria** como el conjunto, o plano, altamente complejo compuesto por las *abstracciones de las entidades psicológicas* almacenadas por el cerebro; es decir, es el conjunto de la información **remanente** sobreviviente posterior a la experiencia de una entidad conductual. Tal que estas se resguardan como representaciones en imágenes o cualesquiera elementos abstractos, asociados a procesos particulares varios de distintas zonas cerebrales. El reprocesamiento de la información almacenada en la memoria, involucra procesos reiterativos de abstracción: es decir, un recuerdo es la abstracción de un evento que se delimitó por abstracciones del momento (la abstracción de una abstracción). Por lo que en el transcurso de recordar se pierden elementos del evento en cuestión.
- d_{13} . Se entenderá por **proximidad asociativa** a la entidad mental que delimita la *cercanía* existente entre los elementos pertenecientes al conjunto de la memoria; es la función sobre la cual la memoria, como conjunto, es capaz de recuperar ciertos elementos de manera **voluntaria** o **involuntaria**. Representa los procesos asociativos por los cuales la memoria, respecto a una entidad particular, “lleva” al pensamiento a otras entidades *similares*. A la vez de ser un proceso, representa una *zona* en la memoria; por lo que se puede considerar como los subconjuntos principales del conjunto memoria que circundan a cada entidad psicológica.
- d_{14} . Se entenderá por **atención** o **zona atencional** al subconjunto de prehensiones de una entidad actual sobre las cuales un individuo centra sus procesos sensoperceptivos y de abstracción. Existe en cada momento Δt_i como función de la entidad psicológica *actual* (en un momento dado).

A partir de lo mencionado, para rescatar la filosofía mentalista:

- d_{15} . Se entenderá por **mente** a la estructura compuesta por el conjunto compuesto por la memoria, los procesamientos sensoperceptivos y abstractos y cualesquiera entidades mentales de naturaleza abstracta; cuyo *generador* sea un sujeto particular. Tal que refiere a cualesquiera variables o procesos cognitivos que no se puedan decir de naturaleza física, química, neurobiológica o ambiental de cualquier tipo; sino que circunde y sea derivada de los procesos abstractos de



percepción, atención y pensamiento de un solo individuo. De modo que, como toda estructura, esta se compone por planos (secciones) de organización que refieran patrones de prehensiones; como el lingüístico, perceptivo, sensitivo, afectivo, racional, memorial, racional, imaginativo, creativo, etc. Es la estructura general que compone a todas las entidades definidas, salvo por la entidades conductuales y psicológicas.

01. Dicho de otro modo, es la parte cognitiva de la entidad psicológica actual: la memoria, el procesamiento de la información y el pensamiento asociada a cada experiencia en un tiempo dado. De modo que la mente, como cualquier entidad, es actual y conlleva un devenir que moldea su forma.

Definir un espacio particular como *mente* diferenciable de la entidad mental actual es relevante dados los mismo límites de una entidad mental. Es decir, del mismo modo que una *entidad ambiental* no es *todo el ambiente*, es que una *entidad mental* no es toda la *mente*, o todo el *espacio mental*. Lo que se justifica en el hecho de que en un momento dado y sea una conducta cualquiera, el pensamiento, la consciencia, el inconsciente o cualquier proceso “en movimiento” no es capaz de recuperar el conjunto completo de información almacenada; no podemos recordar todo sobre todo al mismo tiempo, ni pensar sobre todas las posibilidades a la vez. O también, no ocurre que se “active” cada tipo de proceso a la vez; es decir que no pasa ser “creativo” o “racional” siempre. De modo que la actualidad de una entidad psicológica representa también su límite, lo que *no es*. Y en tal sentido, el conjunto de todo lo que una entidad psicológica es y no es, toda la información almacenada y todo proceso activo, es a lo que se le llama mente. Y en consecuencia, todo es mente, todo es conducta y todo es procesamiento.

Respecto al carácter metafísico de la mente, se puede establecer que su existencia/realidad es *inmortal* en un sentido similar a las entidades conceptuales, a los universales y a los objetos matemáticos. Se había mencionado que la existencia interna en un momento dado es una entidad mental según esta se relaciona con la ambiental; pero si existe *algo* además de esa actualidad, significa que debería estar en “algún lado”. Es fácil entender por qué toda la existencia ambiental no es reducible a una entidad ambiental; pues existen elementos claramente lejanos en espacio y tiempo que, independientemente de la posición del hombre, estos permanecen y siguen existiendo. Pero en la mente, en tanto **dependiente** de un sujeto particular, no tiene “espacio” ni “tiempo” más que el actual, pues incluso un recuerdo sucede en la actualidad. Aquí no hay más alternativa que defender y retomar el proceso de la sensorpercepción en su división neurológica: el momento en el que la información ambiental y física es transformada a información abstracta ha de ser, por lo tanto, un proceso reiterativo que sucede en cada activación del pensamiento particular. Es decir, que una compleja activación neuronal específica, como evocadora de un pensamiento específico, ha de almacenarse como patrón de activación para repetirse indefinidamente según la mente, conscientemente, desee recuperar tal pensamiento o recuerdo en particular. Lo que significa que la mente “se almacena”, de algún modo, en entidades materiales. Lo que se quiere decir es que la mente, como fenómeno y entidad emergente, es un tipo de potencialidad gestado por interacciones electroquímicas particulares; y del mismo modo la matemática y los universales resultan en un tipo de potencialidad de la naturaleza misma. Ambas resultan como emergencia de una entidad ambiental subyacente, pero a la vez, son irreductibles a tal entidad. Por supuesto, no se está diciendo que existan de la misma manera, pues es claro que la matemática como abstracción es dependiente en forma (lenguaje, sintaxis y semántica) de la mente; mientras que la mente solo resulta dependiente de sí misma y de la complejidad de la que emerge. En conclusión, la mente es inmortal como potencialidad de la complejidad ambiental y no se tiene por qué asociarse necesariamente a la complejidad humana.

Por otro lado, todas las definiciones establecidas hasta ahora se pueden considerar como un primer conjunto de postulados T'_i de la teoría, en tanto son derivadas de las verdades base (los postulados T_i en los capítulos 6) y de su relación con nociones “públicas” sobre los procesos psicológicos básicos; lo que



termina por traducirlos según el marco conceptual de la teoría filosófica establecida. Continuando, se puede ver en todo el conjunto de definiciones establecidas, cada entidad ideada resulta altamente interdependiente con el resto. Resultando en que la mente se erige como un sistema, entidad, altamente complejo constituido por diversos procesos y estructuras que definen, en su conjunto, la experiencia *interna* cotidiana. Como entidad potencial, no hay mente sin memoria, o sin procesamiento, o sin pensamiento, o sin atención. Cada entidad mental constituyente resulta igual de importante a sus semejantes; por lo que se pueden elaborar cualesquiera teorías particulares enfatizando la dinámica de cada una respecto a su influencia en la generación de la conducta. En este caso, como se pretende hablar desde la generalidad, se empleará principalmente la noción de la entidad psicológica.

Sobre la psicología matemática. Carácter cuantitativo teórico-metodológico

Esta sección contiene el modelo matemático construido acerca de la psicología y, en general, sobre las entidades psicológicas según estas se han definido. Lo que conlleva recuperar todo el contenido filosófico y lógico visto en los capítulos anteriores, para tener una noción acerca de cómo esta “nueva matemática” tendría que expresar la complejidad que se ha estado defendiendo.

Desde un punto de vista lógico-matemático se empezará por definir a (parte) de una entidad psicológica según la definición convencional de los conjuntos difusos; es decir, a partir de $[A := \{x_i, \mu_A(x_i) \mid x \in X, (\mu_A(x_i): X \rightarrow [0,1])\}]$, y sea el conjunto de elementos de una entidad psicológica la **variable lingüística EP**, se puede construir la expresión (no función):

$$EP_{(t_0, t_n)} = EP_{\Delta t} := \{x_i, \mu_{EP}(x_i) \mid x_i \in U, (\mu_{EP}(x_i): (U \rightarrow [0,1] \text{ o } U \rightarrow [U_0, U_1]))\}$$

Ecuación 1

Léase: se define por EP en un intervalo de t_0 a t_n , como el conjunto difuso de los pares x_i y su función $\mu_{EP}(x_i)$; tal que cada x_i pertenece a un conjunto U ; y donde la función $\mu_{EP}(x_i)$ tiene como dominio al conjunto U y como contradominio al intervalo cerrado $[0,1]$, o en su defecto, tiene como contradominio al intervalo cerrado con extremos U_0 y U_1 .

Donde x_i representa los **elementos**, cada (sub)entidad, estructura o plano constituyente que interfiere de alguna forma, cuantificada por $\mu_{EP}(x_i)$, con la generación y forma particular de una entidad psicológica *EP* que existe en un tiempo $\Delta t = |t_n - t_0|$. Donde U es el **universo de discurso**, el dominio de los posibles valores de x_i ; puede subdividirse en distintas categorías descriptivas, o **valores lingüísticos**. Tales “posibles valores” de x_i son de hecho, el conjunto de las variables/entidades constituyentes que en el tiempo Δt se les asigna una **función de pertenencia** $\mu_{EP}(x_i)$, cuyo valor puede oscilar en el intervalo continuo y cerrado $[0,1]$. O donde el valor de μ_{EP} puede definirse y oscilar por valores cualitativos $U_{[0,1]}$ según lo que refiera dentro de la entidad psicológica; pues no ocurre que necesariamente la función de pertenencia tenga que representar una función de causalidad o influencia. Pues a una entidad psicológica, en tanto existencia, no le es esencial la noción de la causalidad más que su noción de estructura; por lo que la función μ_{EP} puede referir cualquier tipo de *valorización general*: casualidad, presencia, intensidad, consciencia, objetividad, importancia, existencia, etc. Pero en un sentido básico, la función de pertenencia puede fácilmente representar el *esencialismo* de la entidad particular, o sea el grado en el que tal variable es *importante* en el devenir de la entidad psicológica en general.

La expresión anterior es equivalente a ser descrita en función de su secuencia de elementos y funciones para cada elemento *identificable* perteneciente a la entidad psicológica, es decir, al universo U . Donde no existe una cardinalidad establecida, pero se puede pensar que en su mayoría es finita según la amplitud del tiempo Δt :



$$EP_{(t_0, t_n)} := \{(x_1, \mu_{EP}(x_1)), (x_2, \mu_{EP}(x_2)), \dots, (x_k, \mu_{EP}(x_k)), (x_{k+1}, \mu_{EP}(x_{k+1})), \dots\}$$

Ecuación 2

Léase: se define por entidad psicológica en un tiempo t_0 a t_n , como el conjunto difuso constituido por los pares x_1 con su función de pertenencia μ_{EP} ; x_2 con su función μ_{EP} ; x_k con su función μ_{EP} ; x_{k+1} con su función μ_{EP} y así indeterminadamente.

Donde la secuencia $(1, 2, \dots, k, k + 1, \dots)$ representa la cardinalidad del conjunto completo de subentidades en las cuales la entidad psicológica puede seccionarse. Esta ecuación 2 podría ser suficiente, pero el formalismo de la modelización matemática exige ser más preciso respecto a su composición. En lo que sigue, una serie de páginas de puro formalismo, que si se desea evitar se puede adelantar hasta la ecuación 14.

Por definición, U se compone por varios subconjuntos: las entidades mentales $[M]$ y ambientales $[A]$; de modo que cada $x_i \in M$ o $x_i \in A$. También: $x_i \in C$ o $x_i \in I$, según los subconjuntos consciente e inconsciente; o $x_i \in O$ y/o $x_i \in S$ según si es parte de la realidad subjetiva o solo de la objetiva. O más generalmente, ocurre que U se compone por el conjunto $\{P_1, P_2, \dots, E_1, E_2, \dots\}$, o sea, por cualesquiera planos y estructuras involucradas. Entonces, una entidad psicológica EP se puede redefinir como el conjunto de pares de las q estructuras E con sus funciones de pertenencia, junto con el conjunto de pares de los p planos P con sus funciones de pertenencia; es decir:

$$EP_{(t_0, t_n)} := \{(P_1, \mu_{EP}(P_1)), \dots, (P_p, \mu_{EP}(P_p)), (E_1, \mu_{EP}(E_1)), \dots, (E_q, \mu_{EP}(E_q))\}$$

Ecuación 3

Donde a cada plano y estructura le corresponde una función de pertenencia. Lo cual se justifica matemáticamente, porque son parte del conjunto EP y por lo tanto, tendrán asociada una función sobre su pertenencia a EP ; y filosóficamente, porque los planos y estructuras puede variar, dado su *devenir*, en cualesquiera valorizaciones respecto a su papel en la entidad psicológica.

Luego, como cada plano y estructura son en sí mismos otros conjuntos difusos, se puede repetir el proceso de definirlos según la notación conocida. Lo que equivale a establecer que cualquier estructura o plano **perteneciente a una entidad psicológica** se define como una **sub-variable lingüística** de la forma:

$$P_{i(t_0, t_n), \rho} := \left\{ x_{j:P_i}, \mu_{P_i}(x_{j:P_i}) \mid x_{j:P_i} \in P_i, (\mu_{P_i}(x_{j:P_i}): (P_i \rightarrow [0,1] \text{ o } P_i \rightarrow [P_{i:a}, P_{i:b}])) \right\}, x_{a:P_i} \stackrel{\rho}{\cong} x_{b:P_i} \\ = \left\{ (x_{1:P_i}, \mu_{P_i}(x_{1:P_i})), (x_{2:P_i}, \mu_{P_i}(x_{2:P_i})), \dots, (x_{k:P_i}, \mu_{P_i}(x_{k:P_i})) \right\}$$

Ecuación 4

Donde la cardinalidad k del plano o estructura se puede presumir como finita. La notación como subíndice $[k: P_i]$ enfatiza que el elemento x en el orden k pertenece al plano P número i . Tal que el elemento $x_{i:P_i}$ no es necesariamente el mismo al elemento ordinario x_i de las ecuaciones 1 y 2. Y la notación para las estructuras (o para cualquier otro conjunto general de la EP) es idéntica, salvo que se cambia la variable lingüística P_i por la variable E_i ; donde la cardinalidad de i representa la cantidad de planos o estructuras. Y donde el subíndice *rho* $[\rho]$ es un criterio definitorio para los planos, que establece que cada elemento perteneciente a estos, ha de compartir alguna propiedad particular $[\rho]$; tal que existe una relación de equivalencia entre sus elementos definida por la propiedad, denotada como

$$\left[x_{a:P_i} \stackrel{\rho}{\cong} x_{b:P_i} \right].$$



A partir de estos enunciados, se puede desarrollar una definición que no se deriva directamente del contenido de la lógica difusa, pero que filosóficamente tiene sentido: el valor de la función de pertenencia de un plano respecto a la entidad psicologica se puede determinar como una función que contempla cada función de pertenencia de los elementos constituyentes respecto al plano, es decir:

$$\mu_{EP} (P_i(t_0, t_n)) = f \left(\left(\mu_{P_i}(x_{1:P_i}) \right), \left(\mu_{P_i}(x_{2:P_i}) \right), \dots, \left(\mu_{P_i}(x_{k:P_i}) \right) \right)$$

Ecuación 5

Lo que se justifica en el hecho de que la lógica difusa permite cierta flexibilidad respecto a los criterios definitorios que determinan el valor de pertenencia de un elemento respecto al conjunto difuso. Se estableció como una *función de funciones*, para que la pertenencia general del plano dependiera matemáticamente de las pertenencias particulares de sus elementos. Lo que conlleva un compromiso ontológico con el pensamiento inductivo.

Luego, sea un par cualquiera $(P_i, \mu_{EP}(P_i)) \in EP$ y según las ecuaciones 4 y 5:

$$(P_i, \mu_{EP}(P_i)) = \left\{ \left(\left(x_{1:P_i}, \mu_{P_i}(x_{1:P_i}) \right), \left(x_{2:P_i}, \mu_{P_i}(x_{2:P_i}) \right), \dots, \left(x_{k:P_i}, \mu_{P_i}(x_{k:P_i}) \right) \right), \right. \\ \left. \left(f \left(\left(\mu_{P_i}(x_{1:P_i}) \right), \left(\mu_{P_i}(x_{2:P_i}) \right), \dots, \left(\mu_{P_i}(x_{k:P_i}) \right) \right) \right) \right\}$$

Ecuación 6

Y por extensión de lo anterior es que se puede volver a definir a una entidad psicologica como:

$$EP_{(t_0, t_n)} := \{ (x_1, \mu_{EP}(x_1)), (x_2, \mu_{EP}(x_2)), \dots, (x_k, \mu_{EP}(x_k)), (x_{k+1}, \mu_{EP}(x_{k+1})), \dots \} \\ = \{ (P_1, \mu_{EP}(P_1)), \dots, (P_p, \mu_{EP}(P_p)), (E_1, \mu_{EP}(E_1)), \dots, (E_q, \mu_{EP}(E_q)) \} \\ = \left\{ \left(\left(\left(x_{1:P_1}, \mu_{P_1}(x_{1:P_1}) \right), \dots, \left(x_{k:P_1}, \mu_{P_1}(x_{k:P_1}) \right) \right), \left(f \left(\left(\mu_{P_1}(x_{1:P_1}) \right), \dots, \left(\mu_{P_1}(x_{k:P_1}) \right) \right) \right) \right), \dots, \right. \\ \left(\left(\left(x_{1:P_p}, \mu_{P_p}(x_{1:P_p}) \right), \dots, \left(x_{k:P_p}, \mu_{P_p}(x_{k:P_p}) \right) \right), \left(f \left(\left(\mu_{P_p}(x_{1:P_p}) \right), \dots, \left(\mu_{P_p}(x_{k:P_p}) \right) \right) \right) \right), \\ \left(\left(\left(x_{1:E_1}, \mu_{E_1}(x_{1:E_1}) \right), \dots, \left(x_{k:E_1}, \mu_{E_1}(x_{k:E_1}) \right) \right), \left(f \left(\left(\mu_{E_1}(x_{1:E_1}) \right), \dots, \left(\mu_{E_1}(x_{k:E_1}) \right) \right) \right) \right), \dots, \\ \left. \left(\left(\left(x_{1:E_q}, \mu_{E_q}(x_{1:E_q}) \right), \dots, \left(x_{k:E_q}, \mu_{E_q}(x_{k:E_q}) \right) \right), \left(f \left(\left(\mu_{E_q}(x_{1:E_q}) \right), \dots, \left(\mu_{E_q}(x_{k:E_q}) \right) \right) \right) \right) \right\}$$

Ecuación 7

Donde se tiene que cada $x_{j:P_i}$ (cada elemento perteneciente a un plano o estructura) representa una estructura por sí misma, dadas las definiciones ontológicas y psicológicas de lo que es una entidad. Tal que esta es compuesta por un conjunto de elementos $y_{h:x_{j:P_i}}$ con su respectiva función $\mu_{x_{j:P_i}}(y_{h:x_{j:P_i}})$.

Y además, cada $y_{h:x_{j:P_i}}$ se compone por su par $z_{g:y_{h:x_{j:P_i}}}$ y $\mu_{y_{h:x_{j:P_i}}}(z_{g:y_{h:x_{j:P_i}}})$. Lo que es equivalente a decir que $z_g \in y_h \in x_j \in P_i \in EP$; donde los valores g, h, j, i representan la posición del elemento respecto a la cardinalidad del conjunto al que pertenecen. Lo cual deja ver que, estructuralmente



hablando, la existencia **estática** de una entidad psicologica es en sí misma de geometría fractal, **cuyo patrón de pertenencia es iterativo e indeterminado**. Por lo que la composición de la ecuación $EP_{\Delta t}$ puede reiterarse indefinidamente de esta forma fractal. Es decir que si se considera un número arbitrario de **profundización** en las estructuras de las entidades respecto a una entidad psicologica, esta terminaría por definirse por una expresión cuya longitud sería de varias páginas, incluso bajo el hecho de resumir una estructura a su expresión compacta donde no se enumera su cardinalidad completa. Lo que resulta en el hecho de que una *matemática precisa* respecto al número indeterminado de variables que influyen en un tiempo Δt sobre una conducta, resulta en una expresión, cuando menos, extensa y casi ilegible; incluso en el punto en el cual no se le han definido conjuntos de **relaciones**; sino solo la existencia de las variables y su pertenencia μ_{EP} según **un único criterio valorativo** (una única función μ). Lo cual deriva en que, evidentemente, una expresión que considere diferentes valorizaciones μ y a su vez relaciones varias en $EP \times EP$, resultaría en una expresión altamente compleja y en suma extensa.

Por otro lado, se tiene que cada elemento x_i, P_i o $x_{j:P_i}$ representa “toda” su *actualidad* resumida en un valor o estado unificado; es decir que representa todo el tiempo Δt de una única forma. Pero como cada elemento existe en un intervalo de tiempo (t_0, t_n) donde la estructura es dinámica dado su *devenir*, entonces una entidad cualquiera $x_{j:U_i}$ perteneciente a algún subconjunto de U , llamado P_i se puede redefinir como:

$$x_{j:P_i(t_0,t_n)} := \left\{ \left(\left(\overset{t_0}{\tilde{x}}_{j:P_i} \right), \mu_{P_i} \left(\overset{t_0}{\tilde{x}}_{j:P_i} \right) \right), \left(\left(\overset{t_1}{\tilde{x}}_{j:P_i} \right), \mu_{P_i} \left(\overset{t_1}{\tilde{x}}_{j:P_i} \right) \right), \dots, \left(\left(\overset{t_n}{\tilde{x}}_{j:P_i} \right), \mu_{P_i} \left(\overset{t_n}{\tilde{x}}_{j:P_i} \right) \right) \right\}$$

Ecuación 8

Lo cual cobra más sentido si $[x]$ se refiere a planos que existen a través del tiempo con $\Delta t = n \times 10^m$, o sea con intervalos de tiempo excesivamente grandes. Pero en el contexto de una entidad psicologica EP la duración del intervalo es la misma que la de EP .

Esta ecuación 8 establece que una entidad cualquiera es igual a la colección de las particiones de sí misma; es decir, que una entidad en todo el intervalo (t_0, t_n) es igual a la colección de sus *momentos* en cada sub-tiempo de dicho intervalo. Donde en cualquier tiempo **agregado** respecto a su origen t_0 , la entidad x no solo va cambiando sobre su pertenencia, sino que difiere también en *forma*. Donde

necesariamente ocurre que $\overset{t_k}{\tilde{x}}_{j:P_i} \in x_{j:P_i(t_0,t_n)}$, o sea que cualquier partición o momento dentro del

intervalo, es parte de la entidad general en su intervalo completo. Y como ocurre que cada partición $\overset{t_0}{\tilde{x}}$ se compone por varios elementos y_h que pueden ser distintos, cada uno tiene un valor de pertenencia mayor a cero en por lo menos un momento, y en consecuencia todos pertenecen al intervalo completo $x_{j:P_i(t_0,t_n)}$,

aunque en la mayoría del tiempo tenga una función de pertenencia de valor cero. Es decir, que una presencia minúscula de un elemento en un momento perteneciente al intervalo, conlleva definir que tal elemento es parte de la entidad de manera general aunque su función sea casi siempre de cero. Por lo

cual, puede ocurrir que una entidad sea distinta a sí misma en un tiempo agregado posterior: $\overset{t_0}{\tilde{x}}_{j:P_i} \neq$

$\overset{t_1}{\tilde{x}}_{j:P_i}$. Psicológicamente se justifica considerando que un grupo social que funja como entidad, no siempre contiene los mismo elementos y no por ello deja de ser ese “mismo” grupo; o también, una segunda persona puede manifestar diferentes conductas en el tiempo, de modo que como sub-entidad (relacionada a una EP) cambia su dinámica, su ser-conductual, pero no por ello deja de ser uno mismo. Matemáticamente se explica en tanto que una entidad en un tiempo i cualquiera queda definida como



una función de su entidad anterior: $\tilde{x}_{j:P_i}^{t_{i+1}} = f\left(\tilde{x}_{j:P_i}^{t_i}\right)$. Lo que establece que el comportamiento matemático a través del tiempo viene dado por una matemática recursiva.

Y en consecuencia, puede ocurrir que $\mu_{P_i}\left(\tilde{x}_{j:P_i}^{t_0}\right) \neq \mu_{P_i}\left(\tilde{x}_{j:P_i}^{t_1}\right)$. Y entonces, la función de pertenencia de un tiempo es una función de la función en su tiempo anterior: $\mu_{P_i}\left(\tilde{x}_{j:P_i}^{t_{i+1}}\right) = f\left(\mu_{P_i}\left(\tilde{x}_{j:P_i}^{t_i}\right)\right)$. Las cuales son ecuaciones equivalentes a las denotadas por Lewin que establecía que dado un estado topológico, este se podía determinar por su estado pasado si se tenía la información suficiente.

De este modo, matemáticamente se puede expresar el modo en que una entidad puede no solo cambiar su “importancia” $[\mu]$, sino también su “forma” $[x]$ (material o abstracta). Luego, la ecuación 8 del cambio de forma se complementa con la ecuación 9 sobre el cambio de su pertenencia general en función de las pertenencias de sus momentos:

$$\mu_{P_i}\left(x_{j:P_i(t_0,t_1)}\right) = f\left(\left(\mu_{P_i}\left(\tilde{x}_{j:P_i}^{t_0}\right)\right), \left(\mu_{P_i}\left(\tilde{x}_{j:P_i}^{t_1}\right)\right), \dots, \left(\mu_{P_i}\left(\tilde{x}_{j:P_i}^{t_n}\right)\right)\right)$$

Ecuación 9

Lo que quiere decir que sea una variable en un intervalo de tiempo, su función de pertenencia general respecto a un plano es una función de las funciones de pertenencia en cada momento del intervalo. Es decir que la pertenencia en todo el intervalo depende de los valores de pertenencia en cada valor continuo del tiempo Δt .

Luego, sea un par cualquiera $(x_{j:P_i}, \mu_{P_i}(x_{j:P_i})) \in P_{i(t_0,t_n)}$ a partir de las ecuaciones 8 y 9:

$$\begin{aligned} & (x_{j:P_i}, \mu_{P_i}(x_{j:P_i})) \\ &= \left\{ \left(\left(\left(\tilde{x}_{j:P_i}^{t_0} \right), \mu_{P_i}\left(\tilde{x}_{j:P_i}^{t_0}\right) \right), \left(\left(\tilde{x}_{j:P_i}^{t_1} \right), \mu_{P_i}\left(\tilde{x}_{j:P_i}^{t_1}\right) \right), \dots, \left(\left(\tilde{x}_{j:P_i}^{t_n} \right), \mu_{P_i}\left(\tilde{x}_{j:P_i}^{t_n}\right) \right) \right), \right. \\ & \left. \left(f\left(\left(\mu_{P_i}\left(\tilde{x}_{j:P_i}^{t_0}\right)\right), \left(\mu_{P_i}\left(\tilde{x}_{j:P_i}^{t_1}\right)\right), \dots, \left(\mu_{P_i}\left(\tilde{x}_{j:P_i}^{t_n}\right)\right)\right) \right) \right\} \end{aligned}$$

Ecuación 10

Después, sea $P_{i(t_0,t_n)} := \left\{ (x_{1:P_i}, \mu_{P_i}(x_{1:P_i})), (x_{2:P_i}, \mu_{P_i}(x_{2:P_i})), \dots, (x_{k:P_i}, \mu_{P_i}(x_{k:P_i})) \right\}$ parte de la ecuación 4 de un plano P_i cualquiera, se puede reescribir $P_{i(t_0,t_n)}$ a la forma:



$$\begin{aligned}
P_{i(t_0, t_n)} = & \left\{ \left(\left(\left(\left(\left(\left(\tilde{x}_{1:P_i}^{t_0} \right), \mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{1:P_i}^{t_0} \right) \right), \left(\left(\tilde{x}_{1:P_i}^{t_1} \right), \mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{1:P_i}^{t_1} \right) \right), \dots, \left(\left(\tilde{x}_{1:P_i}^{t_n} \right), \mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{1:P_i}^{t_n} \right) \right) \right) \right) \right) \right) \right) \right) \\
& \left(f \left(\left(\left(\mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{1:P_i}^{t_0} \right) \right), \left(\mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{1:P_i}^{t_1} \right) \right), \dots, \left(\mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{1:P_i}^{t_n} \right) \right) \right) \right) \right) \right) \right) \right) \right) \\
& \left(\left(\left(\left(\left(\left(\tilde{x}_{2:P_i}^{t_0} \right), \mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{2:P_i}^{t_0} \right) \right), \left(\left(\tilde{x}_{2:P_i}^{t_1} \right), \mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{2:P_i}^{t_1} \right) \right), \dots, \left(\left(\tilde{x}_{2:P_i}^{t_n} \right), \mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{2:P_i}^{t_n} \right) \\
& \left(f \left(\left(\left(\mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{2:P_i}^{t_0} \right) \right), \left(\mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{2:P_i}^{t_1} \right) \right), \dots, \left(\mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{2:P_i}^{t_n} \right) \dots, \\
& \left(\left(\left(\left(\left(\left(\tilde{x}_{k:P_i}^{t_0} \right), \mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{k:P_i}^{t_0} \right) \right), \left(\left(\tilde{x}_{k:P_i}^{t_1} \right), \mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{k:P_i}^{t_1} \right) \right), \dots, \left(\left(\tilde{x}_{k:P_i}^{t_n} \right), \mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{k:P_i}^{t_n} \right) \\
& \left(f \left(\left(\left(\mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{k:P_i}^{t_0} \right) \right), \left(\mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{k:P_i}^{t_1} \right) \right), \dots, \left(\mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{k:P_i}^{t_n} \right) \left. \right\}
\end{aligned}$$

Ecuación 11

Donde se describe a un plano según sus elementos constituyentes y según la partición en *momentos* de estos. Esta ecuación funciona para describir más detalladamente la estructura de un plano o estructura.

Asimismo, por un razonamiento similar, de la ecuación 5 y 9 se puede tener:

$$\begin{aligned}
\mu_{EP} \left(P_{i(t_0, t_n)} \right) &= f \left(\left(\mu_{P_i} \left(x_{1:P_i} \right) \right), \left(\mu_{P_i} \left(x_{2:P_i} \right) \right), \dots, \left(\mu_{P_i} \left(x_{k:P_i} \right) \right) \right) \\
&= f \left(f \left(\left(\left(\mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{1:P_i}^{t_0} \right) \right), \left(\mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{1:P_i}^{t_1} \right) \right), \dots, \left(\mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{1:P_i}^{t_n} \right) \right) \right) \right) \right) \\
&f \left(\left(\left(\mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{2:P_i}^{t_0} \right) \right), \left(\mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{2:P_i}^{t_1} \right) \right), \dots, \left(\mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{2:P_i}^{t_n} \right) \right) \right) \right) \dots, \\
&f \left(\left(\left(\mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{k:P_i}^{t_0} \right) \right), \left(\mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{k:P_i}^{t_1} \right) \right), \dots, \left(\mu_{P_i} \left(\tilde{x}_{k:P_i}^{t_n} \right) \right) \right) \right) \right)
\end{aligned}$$

Ecuación 12



Esta ecuación 13 es equivalente a la ecuación 6; la diferencia es que esta considera la partición en momentos del intervalo, en lugar de ser estática en todo el tiempo Δt . Esta ecuación 13 describe que un plano cualquiera y su función de pertenencia respecto a la entidad psicologica se secciona, primero, en los respectivos elementos $[x_j]$ y luego en las particiones en momentos de cada $[j]$. Tal que la función de pertenencia del plano de forma general, es una función de las $[k]$ funciones de pertenencia, una para cada elemento $[j]$ de $[x_j]$.

De la ecuación 7, pseudo-expandida de EP , se puede notar que una EP se compone por planos y estructuras y sus respectivas funciones de pertenencia. Donde en esa ecuación la ultima igualdad se compone por cuatro renglones, donde cada uno representa a un plano o a una estructura particular (junto a sus funciones). Debe notarse que cada renglón de esa ecuación 7, es igual a la ecuación anterior; por lo que una versión expandida de la ecuación 7 que contemple la evolución temporal sería considerablemente menos legible. Y considerando que la ecuación 7 se detiene en dos niveles de profundidad ($x \in P \in EP$), se puede ver que si se profundizara más niveles ($z \in y \in x$), la expresión sería excesivamente más grande y difícil de manejar. Tal que sea el caso que la ecuación 13 sea: $(P_i, \mu_{EP}(P_i)) = U_{P_i}$, entonces la ecuación 7 de una EP puede reescribirse a la forma:

$$EP_{(t_0, t_n)} := \{U_{P_1}, \dots, U_{P_p}, U_{E_1}, \dots, U_{E_q}\}$$

Ecuación 14

Donde U_{P_i} hace referencia al universo particular, estructural y dinámico de un plano o estructura junto a sus funciones de pertenencia referentes a la entidad psicologica. Lo que deja de manifiesto que la expresión matemática $[EP]$ puede ser tan dinámica, compleja y ambigua del mismo modo en que lo es la estructura de la entidad psicologica que modela.

Ahora, como se mencionó, todo lo anterior versa sobre el formalismo encargado de modelar las entidades según las definiciones filosóficas, metafísicas, metalógicas y matemáticas construidas por todo el trabajo. Por lo que puede parecer que son expresiones innecesariamente grandes; pero se trata de enfatizar que una entidad psicologica, según la definición construida, es una *realidad*. Y como realidad, es una enormidad **estructural** y **temporal** (falta la **relacional**). Por lo que estas ecuaciones hablan lo más general posible sobre la vida psicologica, considerando la partición en subentidades y su movimiento individual como función de sí mismas. Sin embargo, por practicidad se puede requerir que la estructura de una entidad psicologica adquiera definiciones mucho más concretas, reduccionistas, para hacer legible y manejable la información acerca de algún comportamiento. Lo que exigiría delimitar o reducir casi completamente la cardinalidad de EP a un número de manejable de variables x_i . Lo que de hecho, tiene bastante sentido incluso desde la metafísica, pues por definición, una entidad cualquiera se compone por un número indeterminado de entidades. Así, la selección pragmática de las x_i definibles es una cuestión relativa a lo que se desea modelar: una secuencia temporal, un conjunto de causas, o el contexto en sí. Se pueden enfocar cualesquiera variables según lo que se quiera comunicar con la expresión EP , y en cada caso representará una forma de la existencia de la entidad psicologica. Por ejemplo, si lo que se desea modelar es una conducta particular y sus causas, la acción global tendría que seccionarse en acciones más concretas y cortas en tiempo. Por ejemplo, una conducta de agresión, se puede seccionar según las variables fueron evolucionando con el tiempo para dar pie, como resultado final, a la acción. Lo que deja ver que una noción pragmática de EP , que se llamará $[EP']$, puede ser tan pragmática para la ciencia, como el acto de modelar un fenómeno físico en función de sus principales causas y movimientos.



Por otro lado, un aspecto que sí es necesario de conocer, es la noción de relación en una entidad psicologica. Por definición de conjuntos, todas las relaciones vienen dadas como elementos pertenecientes a un producto cartesiano. Donde, sea una EP , su producto cartesiano se define por:

$$EP \times EP = EP^2 = \{(a, b), \min(\mu_{EP}(a), \mu_{EP}(b)) \mid a \in EP, b \in EP\}$$

Ecuación 15

Donde por definición la función de pertenencia de la relación respecto al conjunto general de relaciones (EP^2) es el valor mínimo de las dos funciones de pertenencia respecto al conjunto simple EP . Por ejemplo, considérese a una EP cualquiera asociada a un individuo A sujeto a un conjunto de emociones intensas E por exposición a un estímulo B traumático, que sucede en un tiempo $\Delta t = |t_0 - t_n|$. Luego, supóngase que en el contexto existe un conjunto de personas C que ocasionaron o influyeron en B . Por definición $C \sim A := \{C, A, \min(\mu_{EP}(A), \mu_{EP}(C))\}$. Donde $\mu_{EP}(A)$ sería necesariamente un valor alto dado que es el sujeto mismo, por lo que $\mu_{EP}(C)$ sería el valor mínimo definida como la función de las funciones de pertenencia de sus $[k]$ elementos: $\mu_{EP}(C) = f(\mu_C(c_i))_i^k$. Donde si el conjunto de personas C fueron los únicos causantes del incidente, la función $f(\mu_C(c_i))_i^k$ refiere a la importancia cualitativa de todo el grupo C respecto a la entidad A . Así, aunque existan elementos en C con grado de importancia bajo, en conjunto representan un valor potencialmente alto. Lo que parece tener sentido y ser coherente con la definición de una entidad psicologica y su noción de “pertenencia” basada en la “importancia”: una función de pertenencia de una relación en EP^2 habla sobre la pertenencia de los elementos en conjunto, al ser estos una nueva entidad o unidad en sí.

La cuestión radica en que la función $\mu_{EP}(C) = f(\mu_C(c_i))_i^k$ como importancia particular de la entidad C , significa también la importancia de la relación, **pero** respecto a EP^2 . Es decir: $\mu_{EP}(C) = \mu_{EP^2}(C \sim A)$. Lo que significa que la función $f(\mu_C(c_i))_i^k$ habla sobre la pertenencia de la relación, pero no respecto a EP , sino sobre EP^2 . Por lo que se tiene la consecuencia que considerar a una entidad psicologica como solamente EP es reducirla a una parte de esta, a su estructura; pues no contempla las relaciones o interacciones entre elementos. En conjuntos clásicos, este tema es más fácil de entender. Están los elementos de la forma $EP = \{x, y, z, \dots\}$. Donde a pesar de que $x = \{x_1, x_2, \dots\}$ y $x_1 = \left\{ \begin{matrix} t_1 & t_2 \\ \tilde{x}_1 & \tilde{x}_1, \dots \end{matrix} \right\}$, estos conjuntos se limitan a describir la complejidad de los elementos como estructura a través del tiempo; pero nada dicen acerca de las relaciones, *prehensiones*, que hay entre elementos separados estructuralmente o de elementos separados temporalmente. Cuya eliminación en el análisis de una entidad psicologica, las reduciría a entidades sin causas, sin influencias, sin generación. Por lo que la dinámica asociada al conjunto de prehensiones vendrá descrita por el producto cartesiano de n -adas de la variable EP ; es decir por $[EP^n]$, cuya notación se entenderá como la relación por la cual una EP **se produce a sí misma iterativamente**.

Sin embargo, la complejidad cualitativa de las relaciones que se dan en un entidad psicologica no es satisfactoriamente expresada por el conjunto de relaciones EP^n . En su lugar, exige la delimitación de un tercer conjunto $[\Psi]$ entendido como la asociación entre cada elemento de EP^n y un conjunto de valores o ponderación que describen cada relación ordenada, denotado como:

$$\Psi_{EP} := \{\psi_C(x, y, \dots), \psi_{RN}(x, y, \dots), \psi_{RP}(x, y, \dots) \mid (x, y, \dots) \in EP^n, (\psi: EP^n \rightarrow [0,1])\}$$

Ecuación 16



Donde ψ_C es una función de *causación* que describe el grado en que un primer elemento x contribuye en la generación de un siguiente elemento $[y]$. Donde ψ_{RN} es una función de *retroalimentación negativa*, que determina un valor según el primer elemento repercute en que la estabilidad de la segunda entidad se mantenga. Y donde ψ_{RP} es una función de *retroalimentación positiva*, entendida como el valor en la cual el elemento primero genera información que modifica al siguiente elemento. Y donde cualquier $\psi: EP^n \rightarrow [0,1]$; es decir, que el dominio de las funciones ψ es el conjunto de las n -adas pertenecientes a EP^n , y su contradominio es el intervalo continuo $[0,1]$. Donde el cero representa que no hay tal relación de causación o retroalimentación, y donde 1 que sí hay tal relación.

En la definición anterior 16, se puede ver que las n -adas ordenadas son aparentemente de un número indeterminado de elementos; pero relacionar solo un par de estos resulta más convencional en el estudio de la causalidad y retroalimentación. La cuestión radica en cómo generar una función de causación entre un par de variables de forma independiente; pues cualitativamente siempre existe la consideración o afectación imperceptible que puede modificar relaciones de pares. En tal caso, se puede definir a una $\psi_C(x, y)$ de diversas formas según el contexto cualitativo sea capaz de establecer relaciones causales entre varias variables. Por ejemplo, $\psi_C(x, y)$ puede depender de otra función próxima en tiempo $\psi_C(z, y)$, y a su vez, $\psi_C(z, y)$ puede depender de $\psi_C(x, y)$. Por lo que la forma más general de definir una relación de causalidad es de un modo “deductivo”, es decir, partir del conjunto global de causas $\psi_C(\{x, z\}, y)$ en un mismo tiempo, para luego definir valores particulares de causas de forma proporcional: $\psi_C(x, y) = f(\psi_C(\{x, z\}, y))$ y $\psi_C(z, y) = f(\psi_C(\{x, z\}, y))$. Sin embargo, el tipo de forma cuantitativa o cualitativa que pueda adoptar una función de causación dependerá del tipo de variables, la cantidad de estas y el tipo de relación entre las variables.

Luego, para los casos en que se estudie secuencias historias de generación iterativa, o sea para las n iteraciones de EP sobre sí misma EP^n , implica que las funciones ψ se expandan para delimitar más de un resultado. Es decir:

$$\psi(x_1, \dots, x_{n-1}, x_n) = \{p_1, p_2, \dots, p_{n-1} \mid x_i \in EP, p_i \in [0,1]\} \quad \text{donde} \quad \psi(x_i, x_{i+1}) = p_i$$

Ecuación 17

Así, por ejemplo, $\psi(x_{n-1}, x_n) = p_{n-1}$; que se interpreta que el ultimo valor posible de las $[p]$, se asocia con la última posible relación de las $[x]$. O para el par ordenado común se tiene: $\psi(x_1, x_2) = p_1$.

Por lo tanto y como el *16avo* postulado del capítulo, se establece:

- d_{16} . Una entidad psicologica \mathcal{EP} cualquiera será matemáticamente igual a una terna de conjuntos tales que denoten su estructura, sus relaciones y sus a través de todo su intervalo de tiempo (t_0, t_n) , denotado por la expresión:

$$\mathcal{EP}_{(t_0, t_n)} = (EP, EP^n, \Psi_{EP})$$

Ecuación 18

Donde EP es el conjunto difuso de los elementos pertenecientes a una entidad psicologica. EP^n es el conjunto difuso de relaciones según n – *adas* de la forma (x_1, \dots, x_n) , donde $x \in EP$. Y donde Ψ_{EP} es el conjunto clásico respecto a la ponderación de las relaciones en EP^2 . En términos simples, la entidad psicologica \mathcal{EP} es tanto su conjunto de elementos como el conjunto de relaciones ordenadas de estos, mismo que pueden ser descritos y cuantificados de varias formas.

Y por extensión del anterior, como generalización por fuera de las entidades psicológicas:



- d_{17} . Toda estructura definida en un intervalo de tiempo, se podrá modelar como el sistema: $\mathcal{E}_{(t_0, t_n)} = (E, E^n, \Psi_E)$. Donde E representa al conjunto difuso de elementos; E^n al conjunto difuso de las relaciones múltiples entre estos; y Ψ_E al conjunto clásico de funciones que se les asocia a estos.
- d_{18} . Todo plano definido a partir de una propiedad cualquiera ρ se podrá modelar como el sistema: $\mathcal{P}_\rho = (P, P^n, \Psi_P)$. Donde necesariamente la propiedad ρ se encuentra en cada elemento de P , que es el conjunto difuso de elementos; el cumplimiento de la propiedad se denota con la forma $\left[x_i \stackrel{\rho}{\equiv} x_j \right]$; donde P^n el conjunto difuso de relaciones entre elementos; y Ψ_P el conjunto clásico de funciones o valorizaciones de P^n .

Estas dos últimas definiciones se dicen generalizaciones por fuera de las entidades psicológicas, porque la definición de un plano y estructura implica la posible contención de entidades de diferentes tipos.

Luego, en el capítulo pasado se había establecido que un grafo se define como: $G = (V, A, \psi_G)$, cuya terna encuentra equivalencia con $\mathcal{EP} = (EP, EP^n, \Psi_{EP})$. Salvo con algunas diferencias, ambas expresiones son igualmente capaces de generar grafos complejos. Pues EP representa al conjunto de elementos del grafo (nodos); EP^n al conjunto de aristas que relaciona un par de nodos; y Ψ_{EP} al conjunto de cuantificadores de las aristas, cuya naturaleza exige que una arista se componga por tres valores numéricos, o en su defecto, exige la elaboración de tres grafos distintos para cada tipo de cuantificación.

En síntesis, si bien la complejidad de una entidad psicológica es una cuestión y cantidad indeterminada, la expresión compuesta \mathcal{EP} pretende ser capaz de describirla de la manera más general posible; pero siendo consciente que solo es capaz de enfatizar cierta estructura, ciertas relaciones, ciertas ponderaciones y en un cierto tiempo. Por lo que puede necesitar ajustes para abarcar la enormidad del concepto *entidad psicológica* de la sección anterior.

El siguiente diagrama representa lo que se espera que la expresión \mathcal{EP} sea capaz de modelar:

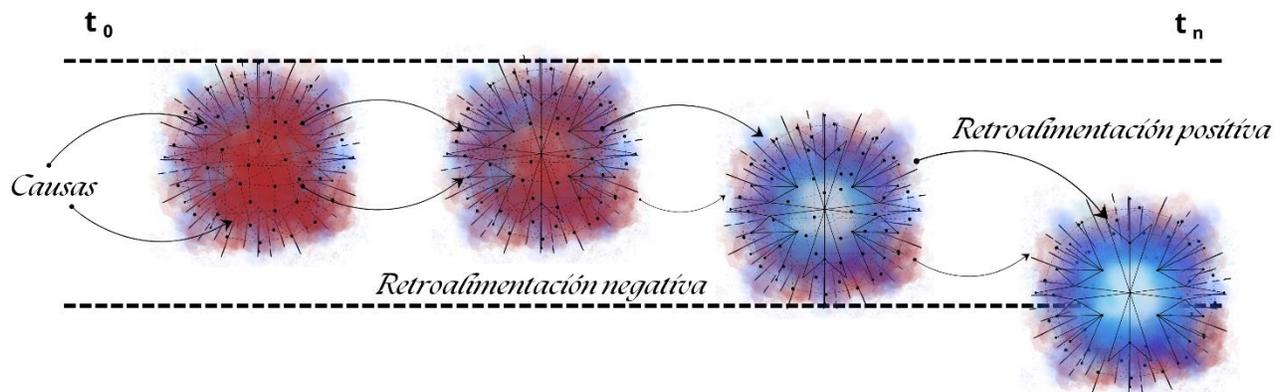


Figura 67. Representación de una entidad psicológica enfatizando su devenir en el tiempo en función de su estructura, las relaciones causales y las relaciones por retroalimentación negativa y positiva. Las flechas representan el devenir de la entidad en un tiempo t_i ; y las líneas puntuadas los límites difusos de la entidad. Donde toda retroalimentación es un tipo de causalidad: como causalidad de mantención o de perturbación. Tal que la causalidad es entendida como *prehensión*, como las relaciones dadas que activamente interfieren en el devenir de la estructura. Se puede notar que en el momento en el que la “fuerza” de la retroalimentación positiva supera a la negativa, es que la entidad pierde forma en tanto que se produce un cambio.

De manera positiva, esta representación deja claro que la complejidad cualitativa inherente a las entidades psicológicas, puede alcanzarse según el modelo sea capaz de seguir integrando más funciones a Ψ y de



una manera más específica, soslayando la dificultad de expresar formalmente las relaciones cualitativas. Lo que significaría continuar con el trabajo de formalizar y modelar procesos psicológicos más particulares en función de este lenguaje construido. Pues se trata de adaptar, descubrir o inventar la matemática para la psicología, no de adaptar la psicología a la matemática.

En conclusión, el contenido matemático de este capítulo pretende ser una versión más sofisticada que las expresiones lógico-matemáticas $[B = f(P, E)]$, $[E \rightarrow R]$ o $[EP = C(k, fe, fr, fs, hi, mc)]$ ¹²². Estas se consideran como antecedentes, que bajo ciertas modificaciones conceptuales, ontológicas principalmente, se pueden considerar como equivalentes; en el sentido de que cada una refiere *conjuntos* (planos o estructuras *generales* (que integran a las demás)) en interacción, que son representados como abstracciones específicas (P, E, B, R, k, etc.) y cuyo movimiento o *devenir* es descrito por las funciones de tales abstracciones. Por lo que el contenido escrito aquí, pretende ser una continuación y superación directa respecto al trabajo de Lewin y su topología psicológica. Lo que se piensa que se ha logrado, dado que la topología de Lewin era considerablemente menos formalista y tenía un menor fundamento en metafísica y en filosofía lógica y matemática.

Sobre la violencia. Carácter teórico

De la cuestión semántica sobre el acto de definir *violencia*, se había establecido (pág. 40):

- a_1 . *Axioma de la relatividad semántica. Dado un objeto, los sentidos de sus palabras asociadas cambian y evolucionan a lo largo del tiempo y el espacio geográfico; al conjunto y correlación de sentidos en categorías o ideas generales se les llama conceptos. En tanto que el concepto es una representación -construcción- intersubjetiva de la manifestación fáctica del objeto al que se le hace la significación. Tal que a todo objeto se le asocian diversos conceptos relativos en espacio y tiempo.*

Donde el axioma representa una conclusión respecto a la diversidad lingüística que es posible relacionar con “un objeto”. Lo que lo hace el pilar sobre el cual se pueda edificar una noción general y atemporal que refiera a patrones conductuales específicos; pero para ello se tendrá que relacionar con la expresión EP , el concepto *entidad psicológica* y el contenido que recupera lo visto acerca del problema de los universales y la metafísica, en el conjunto de postulados T_i y t_i .

Primero considérese que el axioma deriva de la observación de la “estructura” representada por el grafo de la figura 10 (pág. 32), que refiere a un conjunto de elementos lingüísticos (etimologías, sentidos y palabras varias como conceptos generales) asociados al **nodo** “violencia”; pero ocurre que este es entendido como conjunto de *entidades conductuales* que se consideraron **arbitrariamente** como equiparables (equivalentes, similares, análogas, iguales en forma o patrón). De modo que el grafo puede representar, ontológicamente hablando, dos tipos de interpretación de la “violencia”: representa un **objeto real**, como conjunto de entidades psicológicas a través del tiempo; y representa una secuencia de **objetos abstractos**, como conjunto de objetos nominales (entidades conceptuales) asociados a las entidades conductuales particulares. Es decir:

- I. Como objeto *real*, se trata de un conjunto de entidades según un **patrón** de conductas a lo largo de la historia del hombre, que es inherente a cada cultura y tiempo. Realidad que, en tanto es accionada por el hombre, es existencia; pero se trata de existencia objetiva por encima de las interpretaciones culturales, en el sentido de que independientemente de las valorizaciones y

¹²² Esta última expresión es parte de la psicología interconductual de Kantor (Hayes y Fryling, 2013).



nombres asociados, refiere, aparentemente, a las mismas “conductas”. Al ser un conjunto de elementos separados en espacio y tiempo, pero al compartir una propiedad o característica común (un patrón), cumple con la definición para ser considerado como plano o *nivel de organización*; por lo que se puede entender como el aspecto inmortal inherente a la entidad conductual.

- II. Mientras que como secuencia de objetos *abstractos*, es entonces un conjunto de **conjuntos de nombres** asociados a conductas particulares, un conjunto de **lenguajes**, y es, por lo tanto, un conjunto de entidades particulares definidas en un tiempo $[t_0, t_n]$ particular; lo que lo hace la unión de varias *estructuras*. Es, aquí, un conjunto de existencias subjetivas o “intersubjetivas”, que atribuyen significados a objetos facticos en función de sus símbolos y reglas preestablecidas. Estos nombres, en el contexto topológico del plano, se consideran como los elementos de los que se compone el plano, que se encuentran situados espacial y temporalmente.

Como *patrón* es fácil de entenderlo: se justifica en el sentido de que se trata de las mismas *acciones*: reducibles a la “agresión física”, la “intimidación” o “coacción directa” y los “asesinatos”. Se trata de una serie de conductas “sin nombre”, sin interpretación, **sin causa**, valorización ni cualidad. Se trata de lo más elemental de las entidades conductuales: acciones motoras. Por lo que cuando se dice que se trata de un **plano atemporal**, se está diciendo que es un patrón conductual que se ha presentado en cada episodio de la historia universal; son los elementos subyacentes independientemente de la interpretación (inter)subjetiva que se le pueda dar, independientemente de las formas particulares de las entidades psicológicas. Y se dice que es existencia objetiva, porque al momento de conjugar y cuestionar la multiplicidad de interpretaciones asociadas a la “violencia” respecto a cuál es la “verdadera”, lo único que quedan son tales acciones motoras. Pues el grado de verdad de las realidades subjetivas o intersubjetivas ancladas a un espacio y tiempo, se limita precisamente a ese espacio y tiempo; tal que por fuera, su grado de verdad desaparece y se convierte en una existencia (abstracción) **falsa** o **potencialmente** falsa.

Luego, como lenguajes o conjuntos de *nombres*, se encuentra ya la carga interpretativa simbólica o axiológica que rodea al conjunto de conductas; se encuentra la forma particular de las entidades: **las causas, las retroalimentaciones, emociones, pensamientos y motivaciones**. Las cuales, sin embargo, no son universales, sino particulares y limitadas en espacio y tiempo. Por ejemplo, considérese al conjunto de conductas que circundaban y constituían los sacrificios en la antigua Tenochtitlan. El acto más concreto es el de matar, mutilar el cuerpo y darle un ritual “religioso”. En nuestro lenguaje moderno sería una vaga idea de “violencia”, por motivos espirituales, pero violencia; en tanto que todo asesinato humano es o tendría que ser violencia. Luego, en su tiempo tal concepto no existía; en su lugar, los sacrificios representaban *rituales de vida* y prosperidad; representaban significados opuestos a los modernos sobre la misma entidad conductual (matar). Inclusive en un mismo contexto de guerra; el náhuatl concebía al conjunto de sus entidades conductuales, como preámbulo del crecimiento y la prosperidad; lo que se puede notar en su noción *atl-tlachinolli*, como signo pictórico de “agua-incendio”. Y como las construcciones *psicológicas* de Mesoamérica no son las únicas que distan respecto a las de otras culturas, por lo tanto, dado el relativismo resulta **insustentable** cualquier intento de generalidad desprendida de alguna particularidad según puntos de vista semánticos limitados en tiempo y espacio. Es decir, cualesquiera definiciones particulares carentes de un lenguaje que supere su existencia subjetiva y a consecuencia de su relatividad, son excluyentes de los aspectos constituyentes y subyacentes que dan inmortalidad a las entidades conductuales que intentan emular.

Lo cual deriva en una inevitabilidad: si una teoría parte de definiciones particulares incapaces de alcanzar una generalidad atemporal y referirse a existencias objetivas, por lo tanto, sus postulados resultan verdaderos solo en un limitado espacio y en un limitado tiempo. Donde si bien tal teoría puede resultar *objetiva* (en el sentido convencional y científico del término), es solo capaz de explicar su fenómeno



para un espacio limitado, que se limita a realidades subjetivas; o en su defecto, explicará la existencia objetiva de una manera **parcializada**. Pero como se piensa que en la ciencia social se puede alcanzar el mismo grado de *verdad objetiva* (o *universal*, en el sentido ontológico), equiparable al de las ciencias naturales o de la matemática, entonces para lograrlo se tendría que hacer uso de lenguajes **más** generales, independientes y lógicos (no necesariamente lógico-formales, sino *racionales*).¹²³

La hipótesis de lo anterior es que se puede concebir al lenguaje de una teoría desde un espectro difuso cuyos extremos sean: abstracción general y abstracción particular. Donde con *general* o lenguaje general se intenta referir a una teoría cuyo lenguaje genera un compromiso ontológico con el devenir, el cambio, la composición y las entidades cambiantes que constituyen a su realidad objetivo de una manera cuasi-independiente a la cultura; es decir, se trata de explicar la realidad mediante abstracciones más “profundas” y certeras. Mientras que la *particular*, por el contrario, abstrae su realidad con un lenguaje parcializado, subjetivo, valorativo y altamente dependiente a la cultura; tal que intenta realizar generalizaciones para todo el devenir, desde un compromiso ontológico limitado (desde un devenir situado en tiempo y espacio). Como el ejemplo de *atl-tlachinolli*; es un lenguaje no utilizable para la conducta humana general, en tanto que su existencia subjetiva resulta incompatible o limitada con el resto.

Para ejemplos más modernos considérense cuatro teorías que hablan sobre aspectos de la violencia: la etología de Lorenz, el análisis conductual del conductismo, la triada oscura y la perspectiva de género. Cada uno difiere en objeto, en los elementos constituyentes de su violencia, pero todos intentan realizar de algún modo ciertas generalidades.¹²⁴ Cada una, mediante su lenguaje, realiza compromisos ontológicos con cierto conjunto existencial; por lo que, como abstracción de la realidad, no se pueden decir como *falsas*. Sin embargo, tales compromisos pueden implicar reduccionismos ontológicos y, por

¹²³ Se está diciendo que la matemática y ciencias naturales generan “verdades objetivas” en el sentido de que son construidas por sistemas cuasi-independientes del hombre, en mayor medida a las sociales. Porque si bien lo verdadero es un carácter consecuente, este debe de ser demostrado **constantemente y sobrevivir al devenir de la realidad**. Donde la proposición consecuente sobre las geometrías euclídeas y no euclídeas, serán ciertas siempre, independientemente de su estado de contradicción general. Asimismo, el hecho es que una proposición física, biológica, geológica, astronómica o matemática, gracias a su lenguaje, es capaz de generar verdades que serán verdaderas siempre (a menos que mediane el mismo lenguaje se demuestre lo contrario). Pero ocurre que una verdad psicológica, sociológica, antropológica o política, puede no ser verdadera siempre; pues si utilizan un lenguaje “cercano” a valorizaciones subjetivas que en algún punto perecerán por el cambio cultural, entonces tal verdad muere con su cultura. Por ejemplo, la proposición “*la muerte por desmembramiento es sagrada, venerada y correcta*”, sería un proposición “verdadera” en un contexto particular, pero que dejaría de serlo en el momento en que tal contexto muere. En cambio, la verdad objetiva en la ciencia social, equivale a poder expresar la realidad de su campo a modo que la cultura no intervenga (mayormente) en su interpretación de ser verdadera; y en tal caso, establecer proposiciones acerca de la existencia objetiva; por ejemplo la proposición “*en algunas culturas ocurre u ocurrió que la muerte por desmembramiento es sagrada, venerada y correcta*”. Se puede ver que son proposiciones similares, pero el alcance y forma de las mismas cambia: la primera tiene un alcance general pero muere por su peso al querer realizar generalizaciones desde una visión particular cultural; mientras que la segunda tiene un alcance particular pero que será verdadera siempre al convertir a la cultura en un objeto y no en un criterio formador de la proposición. Así, el objetivo es entonces poder formar proposiciones cuya naturaleza sea que puedan ser verdaderas siempre, incluso bajo la consideración de que su grado de verdad es de carácter consecuente a un sistema lógico, filosófico o semántico (por ejemplo, sobre qué significa “correcto” filosóficamente).

¹²⁴ Lorenz (1998) trabaja desde la etiología y estudia el comportamiento “violento” en diferentes especies y entabla conclusiones relacionadas a la territorialidad, el alimento, la supervivencia, la reproducción y la *intención* (especies que matan sin necesidad biológica clara). El conductismo más que elaborar una teoría sobre la violencia, no la diferencia de otras conductas, por lo que le atribuye el mismo conjunto de mecanismos según el lenguaje basado en los estímulos ambientales, los reforzamientos, etc. La triada (Barrutieta y Ursúa, 2011) elaboró una terna de definiciones para estudiar el comportamiento “malvado” independientemente de si fuera o no violento: maquiavelismo, narcisismo y psicopatía. Y la perspectiva de género (Pérez y Fiol, 2005) establece generalidades desde la concepción de las diferencias estructurales de género que dan pie a la conducta violenta; que entre las cuatro teorías, se puede decir que es la más falaz.



lo tanto, solo llegar a explicar la realidad de forma parcializada o sesgada según el alcance de su “tipo de lenguaje”. De modo que la etología de Lorenz podría caer en el biologicismo si se emplea incorrectamente su lenguaje; el conductismo en falacias de evidencia incompleta; la triada en falacias sociohistóricas; y la perspectiva de género en falacias de causa falsa o *inductivas*. De modo que independientemente de las virtudes de cada una, la constitución lógicamente correcta de sus proposiciones determinarán el campo ontológico y el estado de verdad de la teoría en su conjunto. Donde el campo ontológico se limita según la “profundidad” de su abstracción y donde el estado de verdad es consecuente de la forma de la proposición según si se ajusta a tal campo ontológico. Por ejemplo, la triada bien entiende que sus resultados solo se ajustan a una “muestra” o “población”; de modo que cualquier proposición que salga de estos límites ontológicos, se da por *principalmente* falsa. De modo que la teoría de la triada y la perspectiva de género resultan incapaces de generar verdades que sean verdaderas siempre. Mientras que la teoría de Lorenz y el conductismo, en tanto referidas a estructuras generales y con el establecimiento de causas inherentes a la estructura biológica o abstracta, se pueden decir más cercanas a poder construir verdades objetivas, al ser capaces de “escapar de su relatividad”.¹²⁵

Por lo tanto, el objetivo es concebir a la “violencia” como realidad o existencia objetiva; mediante un lenguaje que pueda discernir, analizar y explicar la variedad cultural e histórica relacionada a este *objeto*. El problema radica, precisamente, en como concebir, desde la teoría de las entidades psicológicas, a tal objeto. Lo más inmediato, es que la definición no tendría que referir causas, motivaciones, pensamientos, significados, estructuras o entidades particulares que fuesen subjetivas, **efímeras** o “superficiales”. En su lugar, habría que referir acciones o hechos cuya existencia fuese fácilmente **demostrable** para cada episodio histórico; dado que es indemostrable que un *pensamiento* (en el sentido amplio del término) esté presente en cada conducta que concebimos como violencia.

Como objeto real, se había mencionado que la “violencia” se puede entender como patrón, plano o nivel de organización. Así, el grafo, en tanto que es una revisión histórica, sirve para delimitar patrones ligados a conductas particulares que, por obviedad, son “universales”; tales como matar, agredir, lastimar, destruir, subyugar, maltratar, etc. Mismas que se agruparon junto a otras asociaciones lingüísticas en un total de 77 nodos y en 7 categorías generales; que son:

- I. **Aspereza; dureza.** Refiere a términos relacionados con descripciones físicas de objetos que se pueden usar para describir el estado de los hombres. Los nodos son 5 de los 77, el 6.4935%:
 - a. 9-Apretado; 11-Áspero; 24-Duro; 58-Pesado; 68-Ser duro.
- II. **Coacción no física.** Refiere a actos de confrontación entre sujetos pero que no involucran luchas físicas. Contiene 13 de 77 nodos, el 16.8831%:
 - a. 10-Arruinar; 14-Coaccionar; 16-Conflicto; 27-Extorción; 33-Forzar; 43-Injusticia; 54-Opresión; 55-Oprimir; 57-Perjudicar; 64-Reprimir; 65-Ruinar; 69-Subyugar; 71-Transgresión.
- III. **Fuerza; vida.** Refiere a una connotación no necesariamente negativa del uso de la fuerza, como vitalidad, virilidad o motor de vida. Son 17 de 77, el 22.0779%:

¹²⁵ Se piensa que Lorenz es capaz de escapar de su relatividad, porque sus conceptos se refieren a seres biológicos; y en tanto no ocurra una evolución que modifique los patrones conductuales de las especies de una manera marcada, la teoría se puede dar como verdadera siempre. Y se dice que el conductismo escapa de su relatividad, porque sus conceptos hablan sobre abstracciones de la conducta; habla sobre estímulos de forma general, sobre conducta, reforzamiento, ambiente, etc., sin tener que caer en atribuciones o generalizaciones falsas. Jamás emite relaciones causales particulares o hace referencia a entidades psicológicas particulares; como sí lo hace la perspectiva de género o la misma triada. Hablar sobre las mismas “causas” o sobre los mismos “patrones de personalidad”, los limita en tiempo y espacio.



- a. 1- Abundancia; 25-Esfuerzo; 26-Estar vivo; 30-Firmeza; 31-Fortaleza; 32-Fortificar; 34-Fuertes; 35-Fuerza; 36-Fuerza abrumadora; 37-Fuerza vital; 59-Poder; 60-Poderosos; 63-Reforzar; 72-Usar la fuerza; 74-Vida; 76-Vitalidad; 77-Vivir.
- IV. **Lucha; agresión.** Refiere a nuestra idea de violencia, pero que en gravedad o severidad no implica el acto de destrucción o crueldad. Son 16 de 77, el 20.7792%:
 - a. 2-Acto de pelar fuertemente en la batalla; 3-Agresión; 8-Aplastar; 19-Daño a las personas y a la propiedad; 38-Golpear; 39-Golpear con fuerza; 40-Guerra quebradora; 41-Guerreros fuertes y valientes; 42-Herir; 45-La batalla; 47-La pelea; 48-Lesionar; 50-Lucha; 51-Maltratar; 73-Vencer; 75-Violencia física.
- V. **Crueldad; destrucción.** Refiere a términos que en gravedad conllevan destrucción o crueldad. Son 11 de 77, el 14.2857%; aunado a la categoría de lucha, agrupan 27 nodos, el 35.0649%:
 - a. 12-Brutal; 13-Brutalidad; 17-Cruel; 18-Crueldad; 20-Despiadado; 21-Destrucción hacia los animales y la naturaleza; 22-Destruir; 23-Destruyelo, destruir; 46-La guerra; 52-Matar; 66-Salvaje.
- VI. **Metáfora.** Refiere términos que dada la posición histórica, representan una figura retórica. Son 11 de 77, el 14.2857%:
 - a. 4-Agua; 5-Agua de guerra; 6-Agua divina; 7-Agua-incendio; 15-Comfort; 44-Inundaciones; 49-Lluvias torrenciales; 53-Medida; 61-Quemar los campos; 62-Quemar los montes; 67-Secarse al sol.
- VII. **Cognitivo.** Refiere términos que son descripciones de un estado cognitivo de un segundo sujeto y que no implica un acto de violencia en sí mismo. Son 4 de 77, el 5.1948%:
 - a. 28-Fatiga; 29-Feroz; 56-Pecado; 70-Temperamental.

Donde resaltan dos entidades conductuales: **agresión** y **coacción**. Donde cada contenido de cada región revisada es fácilmente equivalente a al menos una de estas acciones. Y donde agresión no se reduce a lo físico, pues las nociones de herir, destruir, maltratar, etc., se pueden realizar de forma indirecta o de forma psicológica.

Asimismo, en cada región viene presente la noción del **uso de la fuerza intencional y dirigida**, generalmente desmedida o en abundancia. Pues de ese modo se evita la inclusión de accidentes y se enfatiza que es una acción *voluntaria*.

Y donde de forma universal estas acciones se edifican respecto a la dualidad de dos propósitos, voluntades: **construir** o **destruir**. Idea que esta desde la más esotérica interpretación en Mesoamérica o la Asia del Pacífico, hasta la más irreflexiva crueldad de oriente medio.

De modo que como aproximación lingüística a una universalidad de la “violencia”, se puede definir a su propiedad ρ [ρ], concebida como su criterio lógico definitorio, como el conjunto:

$$\rho_{violencia} := \{(agresión \vee coacción) \wedge (uso\ intencional\ y\ dirigido\ de\ la\ fuerza) \wedge (construir \vee destruir)\} = \{AC\} \wedge \{FI\} \wedge \{CD\}$$

Ecuación 19

Que se debe de entender como un conjunto compuesto por tres subconjuntos: $\{AC\} \wedge \{FI\} \wedge \{CD\}$. Donde la presencia combinada (que funciona como la intersección lógica difusa) de estos factores determina si una conducta se podría catalogar o no como *violencia*. Donde se utiliza el concepto en latín para diferenciar el uso científico al uso popular cotidiano y para enfatizar sobre las cualidades *positivas* del uso de la “violencia” que se había atestiguado en Europa, Asia y América.

La propiedad se puede representar como:



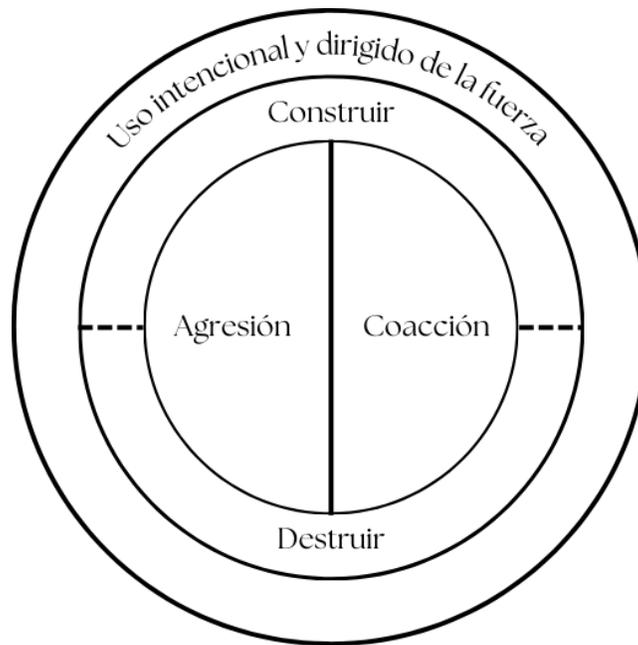


Figura 68. Representación de la relación lógica por la cual se define la entidad *violencia*. Donde cada círculo edificado podría ser “el central”; se trata de una combinación de relaciones presentes en una conducta.

Por lo tanto, formalmente quedará definida como:

- d_{19} . Entiéndase por *violencia* al conjunto de conductas que constituyan algún tipo de agresión o coacción, mediante un uso intencional de la fuerza y cuyo objetivo sea destruir o construir una entidad cualquiera mediante tal conducta.

Donde por *agresión* se refiere al acto de causar *daño* físico o psicológico de una persona respecto a otra o respecto a algún grupo, que se puede dar de forma directa o indirecta. Tal que la noción de daño, en tanto se establece un criterio de intencionalidad, conlleva el hecho de que el perpetrador actúe a sabiendas del daño causado, donde este pueda ser su objetivo, principal o secundario. Por ejemplo, un individuo que causa contaminación a un manantial o un conjunto de soluciones médicas, a sabiendas que ocasionará daños físicos en un conjunto de personas.

Donde con *coacción* se quiere señalar a las conductas donde un primer sujeto obliga a un segundo a realizar determinadas acciones para algún beneficio propio o para perjudicar de algún modo a un tercero (coacción al segundo, agresión al tercero); se debe concebir como un tipo de **agresión potencial**, pues la idea de coacción implica la amenaza de algún tipo de agresión, aun cuando esta no se cometa al final. Por ejemplo, se puede pensar en un tribu, donde un dirigente de esta, obliga a un sujeto a la elaboración de ciertas conductas contra su voluntad, con la amenaza de que de no hacerlo, sería expulsado del lugar y, por lo tanto, sufriría de consecuencias o daños por el ambiente. En este caso, hay una relación entre la coacción o amenaza, el uso de la fuerza (el poder de decisión), la agresión indirecta por el ambiente (al usarlo como instrumento de coerción) y la intención de construir o destruir algo con tal conducta buscada.

Y donde la noción de la dualidad *construir-destruir* conlleva el papel de la causalidad o de la motivación de un modo abstracto y general. Así, por ejemplo, los sacrificios, en tanto su finalidad era rendir tributo y generar/construir una relación benéfica con la naturaleza, pueden ser catalogados como semejantes al acto de un asesino cuya finalidad es la más pura destrucción de su semejante.

En resumen, esta relación lógica dada en $[\rho]$ sirve como criterio de inclusión para el conjunto de conductas animales que consisten en la generación de cualquier tipo de daño intencional o potencial



respecto a un segundo individuo o grupo. Donde el valor psicológico del concepto es la noción de la **intencionalidad**, pues referirá exclusivamente al contexto en el cual el humano es capaz de cometer tales conductas; ya sea desde el más mínimo daño hasta la más cruel agresión.

Por lo tanto, el plano asociado a la noción *violentia* es definido como:

$$\mathcal{P}(\mathcal{V})_{\rho_{violentia}} := (P, P^n, \Psi_P);$$

$$\text{con } P := \{\mathcal{E}\mathcal{P}_{t_i}, \mu_P(\mathcal{E}\mathcal{P}_{t_i})\}_1^k; \quad P^n := \{(x_1, \dots, x_n), \min(\mu_P(x_1), \dots, \mu_P(x_n))\}$$

Ecuación 20

Donde $[P]$ es el conjunto difuso que se compone exclusivamente por las entidades psicológicas $[\mathcal{E}\mathcal{P}_{t_i}]$ de cualesquiera individuos o grupos en cualesquiera tiempos identificables de la historia $[t_i]$ con cardinalidad finita de $[k]$ elementos; donde a cada entidad se le asocia una función de pertenencia $[\mu_P(\mathcal{E}\mathcal{P}_{t_i})]$ respecto a $[P]$ y según su cumplimiento de los criterios de $[\rho]$. Donde $[P^n]$ es el conjunto difuso de relaciones de estas entidades; por ejemplo, la agrupación de subconjuntos según tiempos o culturas particulares o el establecimiento de relación por secuencia temporal. Donde $[\Psi_P]$ es el conjunto de funciones o valorizaciones de tales relaciones; que pueden ayudar a entender el modo en que en alguna cultura evoluciona el comportamiento “violento”; funciones que pueden ser las mismas que las definidas para las entidades psicológicas: de causalidad y retroalimentación. Y donde necesariamente ocurre que las entidades psicológicas son equivalentes dada la propiedad $\rho: \left[\mathcal{E}\mathcal{P}_{t_i} \stackrel{\rho}{\equiv} \mathcal{E}\mathcal{P}_{t_j} \right]$.

Tal que la función de pertenencia, según la definición de intersección difusa, de las entidades respecto al plano y según la propiedad se definirá como:

$$\mu_P(\mathcal{E}\mathcal{P}_{t_i}) = \mu_\rho(\mathcal{E}\mathcal{P}_{t_i}) = \min(\mu_{AC}(\mathcal{E}\mathcal{P}_{t_i}), \mu_{FI}(\mathcal{E}\mathcal{P}_{t_i}), \mu_{CD}(\mathcal{E}\mathcal{P}_{t_i}))$$

Ecuación 21

Lo cual significa que una conducta será “violenta” (parte de $[P]$) dada la medida mínima de los valores de pertenencia individual respecto a cada criterio de la propiedad. Es decir, cada entidad psicológica puede pertenecer/*ser* de diferente manera respecto a cada conjunto que es un criterio de la propiedad: puede variar sobre qué tan agresiva fue, qué tan intencional fue o qué tanto se realizó con una finalidad. De modo que el valor mínimo de estas tres funciones de pertenencia, es el valor de pertenencia de la entidad completa; lo que significa *que tan “violenta” es*.

Para precisar, la ecuación 20 del plano $[\mathcal{P}(\mathcal{V})_{\rho_{violentia}}]$ se construyó para tener un alcance *atemporal*: es independiente del episodio histórico, del grupo, del espacio, de la dinámica conductual particular y cualesquiera otras variables que podrían referir fenómenos particulares. Su único criterio *existencial*, consiste en agrupar las conductas que se consideran como dañinas física y/o psicológicamente. Pero dado que los análisis generalmente se realizan sobre muestras poblacionales, poblaciones o sobre un solo individuo; la expresión puede fácilmente delimitar su espacio de muestreo para analizar algún individuo particular. En tal caso, formalmente hablando, la única diferencia consistiría en que la propiedad ρ se definiría por la terna de conjunto ya mencionadas, siempre que $\mathcal{E}\mathcal{P}_{t_i} \in X$ donde X sea el sujeto en cuestión o donde $t_i \in [t_a, t_b]$ para algún tiempo determinado.

Por ejemplo, si se escoge como sub-conjunto P a las entidades (conductas) en la culturas mesoamericanas; las relaciones entre estas pueden ayudar a entender el modo en que cada cultura vivía estas conductas y las semejanzas y diferencias en significado entre cada una; lo que conlleva en el



entendimiento de la identidad de cada cultura. Donde el conjunto de funciones $[\Psi_p]$ tendría que ayudar a identificar y cuantificar precisamente tal identidad diferenciada. Pues la función convencional de causalidad $[\psi_c]$ resulta capaz de identificar los diferentes motivos estructurales por los cuales alguna cultura decidía entrar en guerra.

Por otro lado, relacionado a la definición de *violencia*, como conclusión general del trabajo se propone también la definición siguiente:

- d_{20} . Se entenderá por *violencia trastornate* al conjunto de elementos pertenecientes al plano $\mathcal{P}(\mathcal{V})_{\rho_{violencia}}$, tal que se erige como un patrón perdurable en el tiempo, arraigado estructuralmente y problemático conductualmente, perteneciente a su vez al conjunto de entidades psicológicas de un único sujeto o entidad social.

De la composición del latín *trans* (al otro lado) y el verbo *tornare* (girar, trepanar, tornear, labrar, dar vueltas), con *trastornare* se intenta establecer una aproximación, asociación o semejanza con la noción de *trastorno mental* imperante en la mayoría del trabajo en psicología clínica. Será semejante, pero no equivalente en el sentido de que derivan de epistemologías y ontologías opuestas. La noción clásica de trastorno refiere a una *alteración significativa* de un individuo, donde tal alteración es entendida desde dicotomías ontológicas, lingüísticas y epistémicas: *ser o no ser, existir o no existir*. Lo que curiosamente no se refleja en la definición clásica de trastorno mental, que es:

Un trastorno mental es un **síndrome** caracterizado por una alteración clínicamente significativa del estado cognitivo, la regulación emocional o el comportamiento de un individuo, que refleja una disfunción de los procesos psicológicos, biológicos o del desarrollo que subyacen en su función mental. Habitualmente los trastornos mentales van asociados a un estrés significativo o una discapacidad, ya sea social, laboral o de otras actividades importantes. Una respuesta predecible o culturalmente aceptable ante un estrés usual o una pérdida, tal como la muerte de un ser querido, no constituye un trastorno mental. Un comportamiento socialmente anómalo (ya sea político, religioso o sexual) y los conflictos existentes principalmente entre el individuo y la sociedad, no son trastornos mentales salvo que la anomalía o el conflicto sean el resultado de una disfunción del individuo, como las descritas anteriormente. (American Psychiatric Association, 2014, pág. 5, se agregó le resalte).

Donde la palabra clave de toda la definición es **síndrome**; que se puede definir como “conjunto de síntomas que definen o caracterizan a una enfermedad o a una condición que se manifiesta en un sujeto y que puede tener o no causas conocidas” (OPS, 2019). Y aquí surge la **primera** cuestión: si se considera erróneamente que todo trastorno caracteriza o se relaciona con una “enfermedad mental”, olvidando la noción abstracta de *condición* (o *estado*), se cae en los problemas clínicos recuperados en el capítulo \mathbb{N}^1 ; donde la dimensión cualitativa, abstracta o mental del “trastorno” se da por obvia, por subsecuente (como efecto de causas biomédicas) o de menor en valor. Lo que lleva a un despropósito y a la malinterpretación, pseudocientífica, de la dinámica y composición del “trastorno” evaluado. Como **segunda** cuestión, como se dijo, ocurre otra malinterpretación que consiste en que el clínico concibe a un trastorno como una entidad clásica, estable en forma, semejante entre individuos y excluyente de otros trastornos. Por ejemplo, considérense los criterios definitorios de la depresión mayor (American Psychiatric Association, 2014):

- A) Cinco o más síntomas presentes durante el mismo periodo de dos semanas y que representan un cambio de funcionamiento previo.
- B) Los síntomas causan un malestar significativo o un deterioro social.
- C) No es atribuible a efectos fisiológicos por consumo de sustancias.



- D) No se explica mejor por un trastorno esquizoafectivo, esquizofrenia, esquizofreniforme, delirante u otro trastorno no especificado o no especificado.
- E) Nunca ha existido un episodio maníaco o hipomaníaco

Los criterios B y C se definen a partir de conceptos o experiencias que se pueden decir generales para cada cultura y tiempo; pues no se habla de causalidad particular ni de exteriorización conductual específica. Sin embargo, los criterios A, D y E son criterios más específicos. Del criterio A se puede encontrar el problema de que incluso presentando menos de cinco síntomas de los listados, un paciente puede desencadenar en un empeoramiento clínico severo. Por ejemplo, si se considera una intensidad alta o excesivamente alta de los síntomas 1 y 7¹²⁶ y el síntoma agregado de irritabilidad u hostilidad, más el cumplimiento del criterio B, C e incluso de D y E; tal paciente no difícilmente podría desarrollar problemas médicos, psicológicos y sociales graves y diversos (independientemente de la causa o detonante inicial), como el suicidio, el asesinato, etc. Lo que no es difícil de hipotetizar como una posibilidad real en el contexto de que los síntomas de la depresión, como se había manejado en el capítulo N¹, son síntomas *no funcionales* para poder vivir en un sistema económico capitalista. Es decir, que los criterios clínicos de la depresión no resultan útiles en lo más mínimo para poder predecir, explicar o entender la vivencia individual de los pacientes y sus *problemas* psicológicos; ni siquiera de aquellos que podrían presentar graves sentimientos de “ánimo deprimido”. Y en tal sentido, cabe la cuestión de qué valor científico, clínico y social tiene un sistema nosológico que **no sirve más que para enlistar cosas** según similitudes supuestamente generales.

Luego, de los criterio D y E viene una intención científica mal cumplida: la especificación de “tener” un trastorno clínico respecto a otros por criterios de exclusión como aparente utilidad clínica. Donde un mismo subconjunto de síntomas le pueden corresponder más de un “trastorno”, más de una entidad y, por consiguiente, más de un tratamiento. La diversificación y aparente especificación de su nosología no tendría que ser un problema, si no fuera porque ninguna categoría diagnóstica es capaz de atender causas vivenciales ni teóricas particulares. Es decir, que por un lado la nosología intenta ser tan general como para no incluir causas, pero a la vez intenta ser tan específico que deja de lado otro tipo de “disfunciones” (como la del párrafo anterior); eso lo deja en un punto medio donde no es capaz de hablar generalmente sobre el malestar del hombre, pero tampoco es capaz de hablar particular o subjetivamente sobre este. Lo que ratifica el cuestionamiento de su valor científico y clínico.

Por otro lado, la noción de *trastornare* nace del conjunto de postulados desarrollados en este trabajo; por lo que hace referencia a un tipo de organización difusa que perdura en el tiempo. Formalmente se entenderá como el conjunto que cumpla con:

$$\mathcal{P}(\mathcal{VT})_{\rho_{\Delta t}; \psi_{RPB}; \psi_M} \in \mathcal{P}(\mathcal{V})_{\rho_{violencia}}; \quad y \quad \mathcal{P}(\mathcal{VT})_{\rho_{\Delta t}; \psi_{RPB}; \psi_M} \in \{ \dots \mathcal{EP}_{t_1}, \mathcal{EP}_{t_i}, \dots \} \in I$$

Donde $[\rho_{\Delta t(d); \psi_{RPB}; \psi_M}]$ se refiere a que la propiedad del plano $\mathcal{P}(\mathcal{VT})$ consiste en una terna de elementos relacionados: una duración $[\Delta t \geq 1 \text{ semana}]$ que presenta una densidad de frecuencia e intensidad alta o media alta $[d > 5]$, una función de retroalimentación positiva baja o con un valor promedio menor a 0.25 (es decir, $\psi_{RPB} := \overline{\psi_{RP}} < 0.25$) en el tiempo de experimentación Δt , y que exista una función denominada como malestar general $\psi_M(x, y, \dots)$ definida como la ponderación de un valor de malestar percibido que se haya experimentado o causado referido a una serie de relaciones entre variables. De modo que esta propiedad se dice como subconjunto del conjunto *violencia*: $[\rho_{\Delta t}; \psi_{RPB}; \psi_M \in \rho_{violencia}]$ y

¹²⁶ Uno: “estado de ánimo deprimido la mayor parte del día, casi todos los días”. Y siete: “sentimiento de inutilidad o culpabilidad excesiva o inapropiada” (American Psychiatric Association, 2014, pág. 104 y 105).



a su vez como subconjunto de la experiencia de vida de un solo individuo o grupo. Por lo que teóricamente se refiere al conjunto de conductas (y **prehensiones**) “violentas” de un sujeto o grupo, tales que su frecuencia e intensidad en un tiempo determinado (mínimo de una semana) es alta, que se **anclan** a ciertas variables (dado que no existe una retroalimentación positiva que las haga desaparecer) y que generan “problemas” (malestar significativo) para el sujeto o para el contexto circundante.

Como es de notarse, la concepción anterior no conlleva ni se liga con la consideración de una “disfunción”, “anormalidad”, “enfermedad” o “improducción”; al contrario, este tipo de “trastorno” puede fácilmente incluir patrones de conducta que son completamente funcionales, normales y beneficios para (la subjetividad) un individuo (y según el patrón conductual y ambiental del sujeto); como cualquier tipo de repetición constante de actividad delictiva violenta. Asimismo, la delimitación de este tipo de “trastorno” conlleva una visión mucho más general de los problemas psicológicos relacionados a la violencia. De modo que los trastornos incluidos en el DSM, como “personalidad antisocial”, “explosivo intermitente” y de otros menos relacionados como el “bipolar”, “límite”, “postraumático” o “esquizofrenia”, se pueden reinterpretar enfatizando el papel que la conducta agresiva-intencional tiene en el conducta. Del mismo modo, las categorías dentro de la triada oscura, las descripciones de Lorenz sobre la agresión y la llamada violencia de género, adquieren un lugar en común para delimitar si tales conductas pudiesen representar un problema “estructural” (sistémico arraigado, anclado) en un grupo o individuo o si, en su lugar, responden al azar de la combinación de factores. Y ahí su utilidad clínica y científica, pues la entidad de la *violencia* como *trastornare* faculta la posibilidad de definir un *problema estructural* al concebirla como el centro del “problema”, como un aspecto subyacente, como una normalidad o como un conjunto de consecuencias de otro problema de fondo. A su vez, dado que la “violencia” se ha definido por sí misma, como conducta intencional, el papel psicológico de esta es importante dada la enormidad de consecuencias y magnitudes que puede ocasionar.

Desde un punto de vista onto-epistémico, la idea de que un individuo presente patrones de comportamiento como los definidos por $\left[\mathcal{P}(\mathcal{VT})_{\rho_{\Delta t}; \psi_{RPB}; \psi_M} \right]$, significa que tal sujeto *es* en sí mismo de ese *modo*. Lo que también se distancia de la visión clínica ortodoxa, donde un paciente “tiene” un padecimiento, un trastorno o una enfermedad como si estas fuesen entidades o propiedades separables del paciente. En su lugar, dado el contexto ontológico manejado y la alta conectividad entre las variables de un mismo sujeto, no se puede decir que un problema conductual o psicológico sea una “propiedad” en el sentido médico del término; sino un *modo de ser* del sujeto, una entidad constituyente. Y que como cualquier otra entidad, tiene su propio devenir, su conjunto de prehensiones y su realidad.

En conclusión, tanto $\left[\mathcal{P}(\mathcal{V})_{\rho_{violencia}} \right]$ como $\left[\mathcal{P}(\mathcal{VT})_{\rho_{\Delta t}; \psi_{RPB}; \psi_M} \right]$, son ajustables para cada contexto, al no asumir causas particulares ni criterios valorativos asociados. Por lo que las expresiones se erigen como metodología en el estudio de la conducta perfectamente aplicable a contextos clínicos o experimentales. Misma que se puede potencializar con la teoría de grafos según se pueda modelar el conjunto de entidades, sus relaciones y sus ponderaciones según las necesidades del estudio o del objetivo clínico. Pero dependiendo del tipo de estudio y objetivo, es que los elementos pertenecientes y las funciones pueden modificarse o ampliarse para ajustarse a su objetivo analítico. Lo cual, a su vez, dependerá en qué tan satisfactoria sea la obtención de información; pues al hablar acerca de eventos sociales en otros periodos históricos o respecto a una gran población, la obtención de causas subjetivas específicas se imposibilita; de modo que la noción de verdad asociada a tal estudio quedaría parcializada por el factor de la indeterminación de aquello que no es posible de estudiar directamente.



Sobre la exploración clínica o experimental. Carácter metodológico

Independientemente del objetivo y tipo de estudio, dada la constitución de la expresión $\mathcal{P}_{\rho_{violencia \in X}}$, \mathcal{EP} y $\mathcal{P}(\mathcal{VT})_{\rho_{\Delta t; \psi_{RPB}; \psi_M}}$, basadas en la idea filosófica de las entidades psicológicas, se puede facilitar la obtención de la información por medio de la siguiente **matriz principal**:

$$\begin{array}{l}
 \text{Variables:} \\
 \text{Intensidad} \\
 \text{Causas} \\
 \text{Efectos} \\
 \text{Temporalidad}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 x_1 \quad x_2 \quad \dots \\
 \left[\begin{array}{ccc}
 a_1 & a_2 & a_3 \\
 b_1 & b_2 & b_3 \\
 c_1 & c_2 & c_3 \\
 d_1 & d_2 & d_3
 \end{array} \right]
 \end{array}$$

Ecuación 22

Otra posible recolección de información es por medio de la tabla (figura 69) a llenar:

Fecha	Variable principal x_1				Variable principal x_2				...
	Intensidad	Causas	Efectos	Temporalidad	Intensidad	Causas	Efectos	Temporalidad	
Día 1	a_1	b_1	c_1	d_1	a_2	b_2	c_2	d_2	...
Día 2	a_1	b_1	c_1	d_1	a_2	b_2	c_2	d_2	
	a_1	b_1	c_1	d_1	-	-	-	-	
Día 3	a_1	b_1	c_1	d_1	a_2	b_2	c_2	d_2	
...									

Figura 69. Herramienta para la recolección de información. Donde puede ocurrir que una misma variable tenga varias frecuencias en un mismo día.

Donde para una recolección satisfactoria de información, tal matriz o la tabla habrían de ser completadas principalmente por el sujeto analizado, pero bajo ayuda del psicólogo. Tal que las variables x_i consistan en los elementos principales de análisis. En el contexto clínico, según el problema, las x_i pueden representar a conjuntos de emociones, sentimientos, pensamientos, conductas o cualesquiera eventos centrales para el problema de consulta. Sin embargo, para tener una noción de orden percibida por el paciente y para abarcar una multiplicidad de entidades¹²⁷, se puede identificar a las x_i como el conjunto de emociones y sentimientos experimentados durante el periodo intermedio de las sesiones. Donde el paciente tenga que realizar un registro de esas “entidades principales” y asignarle un conjunto de causas, efectos e intensidades. Lo que ayudaría a desenmarañar el complejo sistema de variables que afectan al pensamiento y el estado de ánimo en general; que se constituiría idealmente por variables de cada plano, desde las ambientales (como principalmente estímulos detonantes) hasta las mentales (como estímulos detonantes o como productos de *eventos*).

Donde en términos de los conjuntos, la categoría **intensidad** representa el valor de la función de pertenencia; pues se asocia con la idea de *qué tanto existe* una variable; tal que $[a_i \in [0,1]]$. La categoría **causas** tiene un valor doble: por un lado se refiere a otras posibles variables (de cualquier tipo, ya sean ambientales, emociones, pensamientos, significados, recuerdos, etc.) y por otro, a la ponderación

¹²⁷ El hecho de que una variable mental sea la entidad principal, contribuye a que el conjunto de causas puedan ser mentales o ambientales. Pues si se delimitara como principales a acciones concretas, el paciente puede interpretar una mayor cantidad de factores ambientales en comparación a los mentales. Cuando la intención es que, a partir de concebir una entidad mental, el paciente sea capaz de identificar que sus efectos son, precisamente, conductas o pensamientos que llevan a conductas. Y así, enfatizar el papel de la mente en la generación de la conducta.



subjetiva sobre qué tanto el paciente concibe que tal evento/variable causa/genera/retroalimenta a la variable principal en cuestión; tal que $[b_i := ((y_1, r_1), (y_2, r_2), \dots)]$, donde y_i son variables y $r_i \in [0,1]$ es la ponderación que describa su “poder causal” percibido. En este punto, se puede notar que las causas pueden ser varias para la experimentación de una emoción, pero que la emoción le corresponde una sola “intensidad”; por lo que se dirá que la intensidad asociada a cada causa será proporcional a su poder causal. Luego, la categoría **efectos** es de la misma forma a la anterior: se trata de variables y su ponderación asociada; donde se puede exceptuar que un “efecto” sea una variable principal, pues esta tendría que definirse como un x_i y no como un c_i . Y donde la categoría **temporalidad** se define como un intervalo de tiempo o como una duración particular $d_i = (t_a, t_b) \rightarrow \Delta t$. Tal que puede ocurrir experimentar la misma emoción varias veces durante el mismo día, pero diferenciarlas brevemente como $x_i \neq x_j$ ayudaría a discernir un mayor número de estímulos detonantes e intensidades en función de estos.

Así, con la matriz como *actividad*, el paciente puede ir distinguiendo en cada momento la intensidad de sus emociones o sentimientos; las causas o detonantes; los efectos en la conducta o pensamiento y la duración de la emoción antes que algún distractor pudiera darla por terminada (retroalimentación positiva). Por practicidad, se puede recomendar la elaboración de un registro en tiempo real de exclusivamente las x_i , su intensidad y su duración mediante una anotación rápida (para la cual se puede apoyar de su mismo teléfono o de una libreta dedicada a tal tarea); para que por la noche cuando el paciente haya terminado sus actividades y tenga mayor libertad de reflexionar, les pueda asociar causas y efectos según recuerde los momentos de su día. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la actividad es altamente demandante dada la cantidad de información que se debe recuperar, idealmente, en tiempo real; pues puede suceder olvidar los estímulos detonantes. Por lo que otro método, menos practico es que el paciente se tome un minuto en el mismo tiempo (o en el más próximo) en el que hace consciente que está experimentando alguna emoción o sentimiento (significativa para el problema clínico); y de este modo ser capaz de recuperar una mayor cantidad de información; o incluso bajo la opción de realizar notas rápidas al momento para posteriormente dotarles de significados más complejos. Y un tercer método, es dejar toda la actividad para cuando el paciente terminase sus actividades del día; pero significaría que la información obtenida sería más ambigua, general y menos específica a la vivencia.

Luego, conviene revisar, modificar y pulir ligeramente la información según el paciente pueda ordenar el contenido durante la sesión. De este modo, se puede elaborar un conjunto de entidades y ponderaciones que provengan exclusivamente del paciente, que constituyan *su existencia* tal y como es para él. Donde además, se debe enfatizar en los factores con poder de retroalimentación positiva; es decir en las variables aisladas que contribuyen a la desaparición sintomática. A manera de poder representar el modo en el que el problema clínico se experimenta, se causa, se retroalimenta y desaparece. A esto se le puede denominar como la primera **etapa de la recolección de datos brutos**.

A la cual, luego, según la observación clínica, el terapeuta pueda sugerir otro tipo de causas, relaciones y ponderaciones que pasaran desapercibidas para el paciente o que le fueran inconscientes. Como todo el conjunto de creencias, sistemas culturales, morales, etc., que inevitablemente repercuten en el modo particular de actuar más allá de los estímulos detonantes. Y mediante acuerdo, discernir si tales variables realmente son parte de la realidad del paciente y de qué forma (cualitativa o cuantitativa); a manera de complejizar o nutrir más el esquema referente a su experiencia. Lo cual se puede denominar como la **etapa de ratificación de los datos**.

Luego, dado que los datos carecen de una interpretación general hasta ese punto, tal conjunto de información se puede comparar con cualesquiera teorías que la interpreten y den forma a la explicación del problema. En el caso de la teoría de las entidades psicológicas, la información tendría que ser reordenada para la “construcción abstracta” de los planos y estructuras principales que constituyan al



problema; lo que se puede realizar desde cualesquiera énfasis ontológicos: priorizando la cultura, las relaciones sociales, factores históricos, eventos sociales, consecuencias, etc. A modo de construir solo las estructuras y planos que se consideren de mayor relevancia para el estudio. Pero principalmente, se puede realizar a manera de reconstruir la realidad del paciente desde el punto de vista del problema y desde el punto de vista de la posible solución. Es decir, se trata de la elaboración de una teoría particular para cada paciente, mediante la consideración de su causalidad y su retroalimentación positiva y negativa; donde tales funciones pueden expresarse cuantitativa o cualitativamente, pero siempre bajo una dinámica difusa. Tratando de dar explicaciones respecto a la evolución del problema, las causas de origen, su anclaje respecto a determinadas variables (retroalimentación negativa), su permanencia y sus desapariciones (por retroalimentación positiva) según los contextos en los que vive el paciente. A esta etapa de le puede denominar como **abstracción del devenir**.

Por ejemplo, suponiendo que ya se han recolectado la información mediante la matriz principal, la causalidad **demostrada** que relaciona un par de variables se puede decir verdadera y falsa mediante la expresión de la implicación difusa: $T(x, y) = \mu_{A \rightarrow B} = \max\{1 - \mu_A(x), \mu_B(y)\}$. Donde tal expresión representa el modo en el cual, difusamente hablando, una variable $[x]$ genera una variable $[y]$, cuyo valor dependerá de la función de pertenencia/existencia de $[x]$ y de $[y]$; pero donde cada variable pueda ser seccionada en su propio universo de discurso o donde cada μ sea considerada como un número difuso en sí mismo.

Considérese la implicación difusa: [si pienso en x , entonces siento y]. Tal que las funciones de pertenencia que definen la **existencia** de las variables son $\mu_p(x) = 0.8$ y $\mu_p(y) = 0.3$. Donde la función se refiere al grado de su *intensidad percibida* y donde cada función representa un *número difuso* por sí misma. Y considerando al número difuso como una distribución gaussiana. Entonces:

$$\mu_p(x) = 0.8 \Rightarrow e^{-\frac{(x-0.8)^2}{2 \cdot 0.125^2}}$$

Donde $1 - \mu_p(x) \Rightarrow 1 - e^{-\frac{(x-0.8)^2}{2 \cdot 0.125^2}}$. Que genera las gráficas:

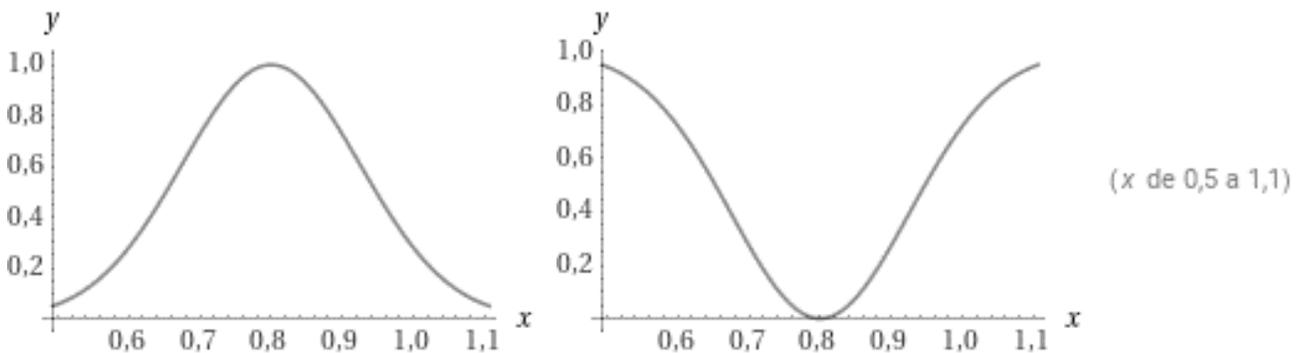


Figura 70. Grafica de la función de pertenencia/existencia de la variable $[x]$ entendida como número difuso, junto a su inversa. Donde el eje $[y]$ representa los valores de verdad del número difuso.

Y para $\mu_p(y) = 0.3$, su reinterpretación como número difuso gaussiano es: $\mu_p(y) \Rightarrow e^{-\frac{(y-0.3)^2}{2 \cdot 0.125^2}}$. Que se representa mediante su gráfica:



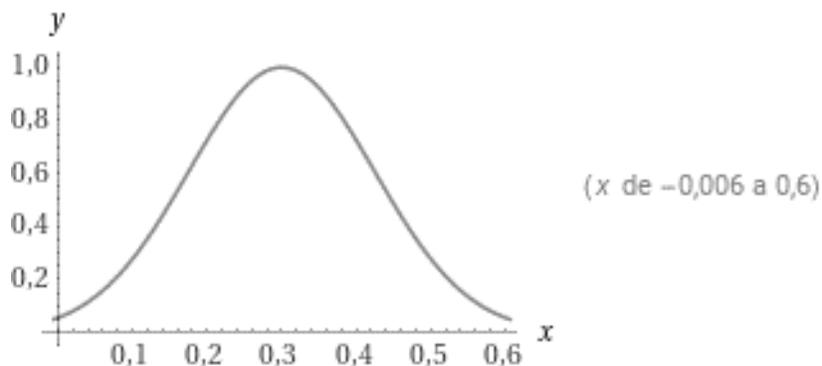


Figura 71. Gráfica del número difuso asociado al valor de la función de pertenencia de la variable [y].

Por lo tanto, la función de implicación difusa queda de la forma:

$$T(x, y) = \mu_{P \rightarrow P} = \max\{1 - \mu_P(x), \mu_P(y)\} = \max\left\{1 - e^{-\frac{(x-0.8)^2}{2 \cdot 0.125^2}}, e^{-\frac{(y-0.3)^2}{2 \cdot 0.125^2}}\right\}$$

Que se debe de interpretar como el valor de verdad de la implicación dada la existencia demostrada de las dos variables. Donde tal implicación puede referir una relación de causalidad. Y donde se puede graficar tal función de la forma:

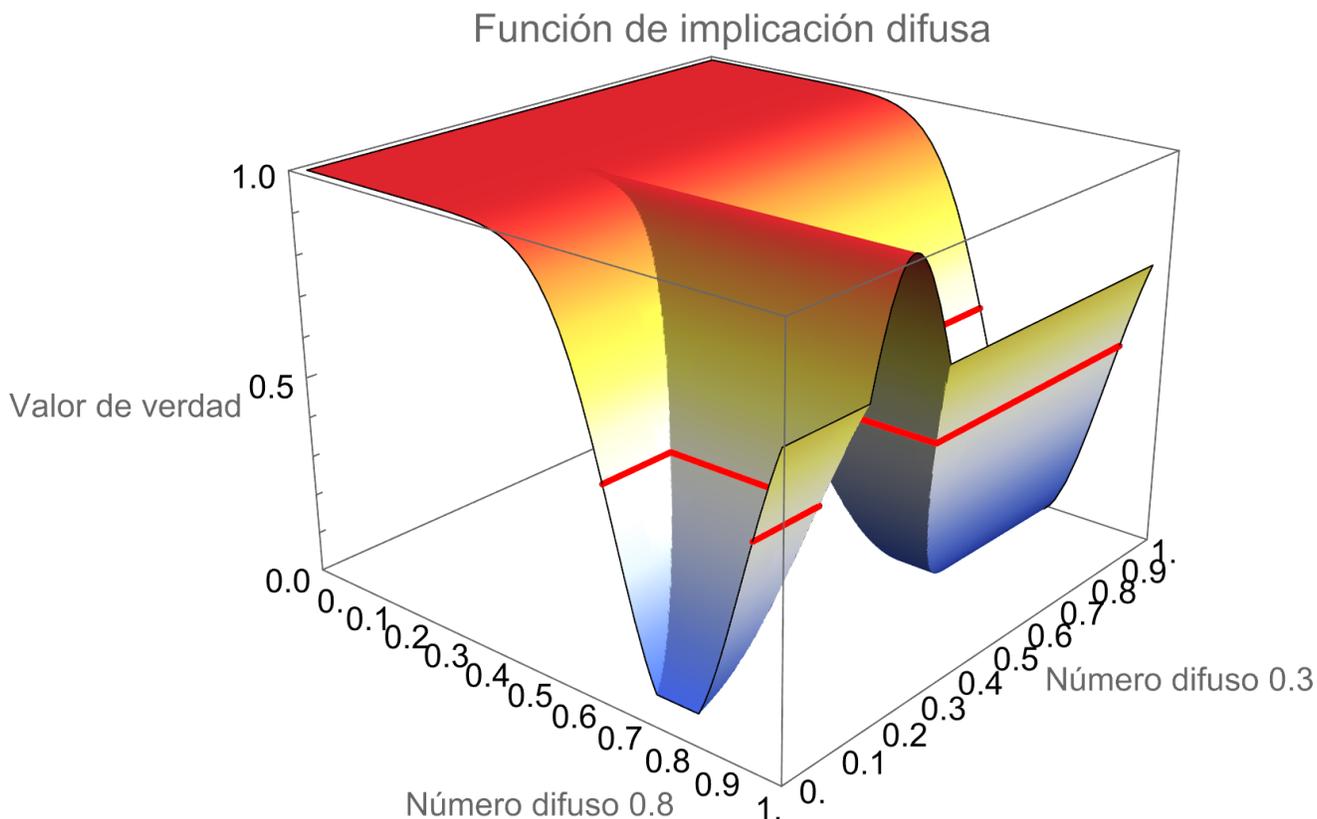


Figura 72. Función de la implicación [si x entonces y]. Donde se puede notar que la implicación es mayormente falsa (< 0.5) cuando se cumple que [x] es verdadero (cercano a 0.8) a la vez que [y] es falso (lejos de 0.3); lo cual coincide con la tabla de verdad de una implicación clásica que arroja falsedad cuando el consecuente es falso y el antecedente verdadero, en todos los demás valores, es verdadera la implicación.



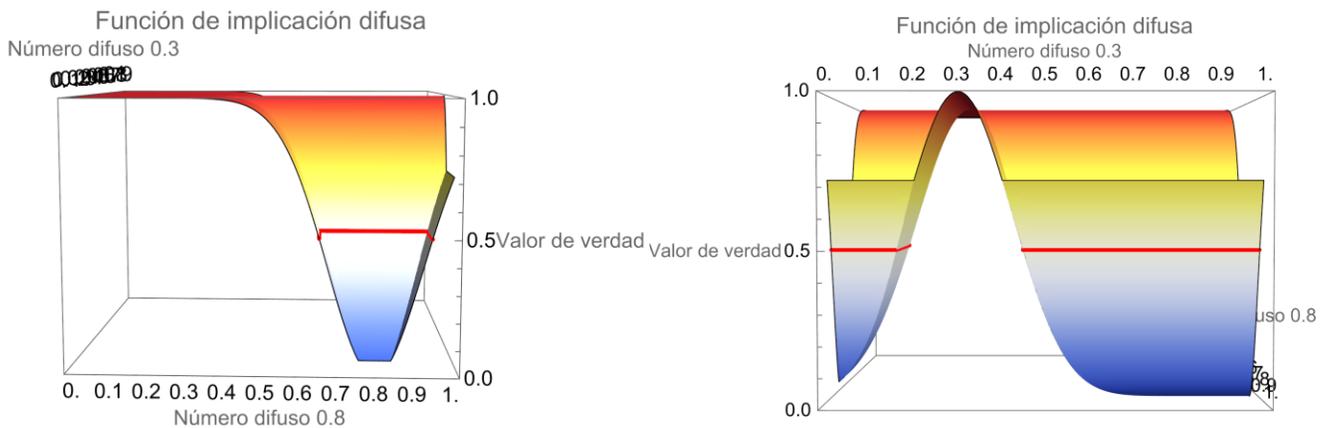


Figura 73. Visualización parcial respecto a los planos principales de la función de implicación difusa.

Sin embargo, esta interpretación de la causalidad tendría que desarrollarse hasta después de haber conformado teóricamente la proposición buscada. Es decir, hasta que la proposición *[si x entonces y]* tuviera un valor de verdad atribuido por el paciente o por la teoría. Pues fácilmente la función de implicación es capaz de representar correlaciones en función de valores de *existencia* difusos. Aun así, esta herramienta de implicación puede pasar a sustituir el trabajo clásico de la correlación en psicología, al establecer una relación directa entre dos variables preseleccionadas y al gradualizar el valor de verdad.¹²⁸ Luego, ocurre que esta función de “causalidad” se puede identificar en cada relación identificada por el paciente, a manera de describir el modo en que las variables se relacionan de manera general. Pero donde para identificar el cambio en el poder causal, pueden realizar conjuntos de funciones de implicación para cada par de valores de las funciones de pertenencia; de ese modo se podría visualizar la forma en la que evoluciona tal poder causal.

Por otro lado, otra forma de interpretar la información en la etapa de abstracción, consiste en la generación de diversos grafos complejos que describan las relaciones entre diferentes estructuras en las que se involucra el sujeto. A modo de cuantificar o evaluar cualitativamente cada par de relaciones. Estos grafos pueden modelar y enfatizar cualquier tipo de entidad y **concepto**, a manera de resaltar su importancia como unidad o como composición. Por ejemplo, se puede vislumbrar y modelar la composición de las *representaciones sociales*¹²⁹ y el efecto de estas en la conducta: considérese la representación social referida a los contextos laborales de un paciente que no logra mantener una estabilidad laboral por conductas desafiantes. Una vez que se tiene la información, el hecho de perder

¹²⁸ Las gráficas de las figuras 70 y 71 se obtuvieron mediante el sitio web WolframAlpha a partir de las ecuaciones gaussianas escritas. Y las gráficas de las figuras 72 y 73 mediante el programa Wolfram Mathematica, a partir del código:

```
Plot3D[Max[1 - Exp[-(x - 0.8)^2/(2 * 0.125^2)], Exp[-(y - 0.3)^2/(2 * 0.125^2)]], {x, 0, 1}, {y, 0, 1},
PlotRange -> {0, 1}, AxesLabel -> {"Número difuso 0.8", "Número difuso 0.3", "Valor de verdad"},
PlotLabel -> "Función de implicación difusa", MeshFunctions -> {#3 &},
Mesh -> {{0, 0.5, 1}}, MeshStyle -> {{Red, Thick}, {Green, Thick}, {Blue, Thick}},
PlotLegends -> {"Valor de verdad = 0", "Valor de verdad = 0.5", "Valor de verdad = 1"},
ColorFunction -> Function[{x, y, z}, ColorData["TemperatureMap"][z]],
PlotPoints -> {100, 100}, MaxRecursion -> 4, BoxRatios -> {1, 1, 0.7},
Ticks -> {Table[{i, i, 0}, {i, 0, 1, 0.1}], Table[{i, i, 0}, {i, 0, 1, 0.1}], Automatic]}
```

Pero se puede obtener una función casi identidad bajo la operación de suma de las funciones: $\left[1 - e^{-\frac{(x-0.8)^2}{2 \cdot 0.125^2}} + e^{-\frac{(y-0.3)^2}{2 \cdot 0.125^2}} \right]$.

¹²⁹ En este apartado se hace referencia a la teoría de las representaciones sociales de Moscovici, pero bajo una interpretación más cercana a la noción del espacio vital de Lewin. Es decir, que cada una de las “representaciones” que se tienen acerca de las “cosas” (personas, objetos, instituciones) tiene una determinada forma compuesta por sus elementos constituyentes. Por lo que cada representación es modelada e interpretada como una sección del *espacio vital*.



trabajos constantemente puede decir que existen patrones conductuales que hacen que no desee, en alguna *medida*, permanecer en ninguno. Entonces, el problema a intervenir es sobre la eliminación de las conductas desafiantes que generan conflictos con los compañeros o superiores. En tal caso, mediante conjuntos, se puede elaborar un *mapeo* sobre los elementos que dan forma a cada experiencia laboral por separado. Luego, se identifican las zonas en común (estructuras o planos que pertenecen a la vez a cada trabajo): tipos de compañeros, tipo de actividades, tipo de salario, horarios, etc. Luego, cada uno posee en sí mismo alguna representación acerca de cómo existe y cómo debería existir. Así, se pueden conformar conjuntos de representaciones asociados a cada tipo de zonas comunes; que se constituyen por medio de razonamientos, significados, relaciones lógicas o proposiciones tales que definen en conjunto, su tipo de existencia. Tal que a estos significados, como elementos, les corresponde un valor de causalidad respecto a la conducta. Por lo que la solución al problema, radica en la separación del significado de la estructura laboral por medio de **incisiones** sobre las relaciones de tal significado con sus elementos colindantes por *asociación* y *procesamiento de la información*. Que metafóricamente, representa una serie de cortes, aislamiento y extracción.

La intención es que los grafos puedan representar por sí mismos cualquier tipo de relación teórica existente dentro de la realidad del paciente. Donde estos se han de componer por nodos cuya existencia es dada por el propio paciente según sus “variables principales” y sus *colindancias* (por *proximidad asociativa*, que son vecindades topológicas). Luego, obtenida la información, la matriz principal anterior tendría que modificarse para tomar la forma de una matriz de adyacencia. Por ejemplo, la figura 69 que es una tabla llenada por el paciente, requiere de un conteo vertical para identificar la frecuencia con la que una misma entidad causa otra y bajo que intensidad se presenta tanto la primera como la segunda. Es decir, se puede formar otra tabla:

	Variable x_1			...	Variable x_n		
	Intensidad	Causas	Temporalidad		Intensidad	Causas	Temporalidad
Variable x_1	Promedio	Frecuencia total $x_1 \rightarrow x_1$; poder causal promedio	Duración promedio	...	Promedio	Frecuencia total $x_1 \rightarrow x_n$	Promedio
...	-	-	-		-	-	-
Variable x_n	Promedio	Frecuencia total $x_n \rightarrow x_1$	Promedio		Promedio	Frecuencia total $x_n \rightarrow x_n$	Promedio

Figura 74. Tabla que relaciona cada variable existente con el resto. Se agrupa tanto vertical como horizontalmente a las variables principales y a cualquier otra referida como causa y/o efecto. La columna de “causas” se llena con dos valores numéricos, el primero refiere cuantas veces la variable horizontal causó la variable vertical; y el segundo el promedio de su “poder causal”, es decir, qué tanta influencia la variable horizontal tendría sobre la variable vertical. La columna de intensidades, se lleva con un solo valor numérico que se refiere a la intensidad en la que la variable vertical se experimentó cuando fue causada por la horizontal. De modo que el valor de “poder causal” es diferente al valor de intensidad, pero ambos cuantifican la relación entre las dos variables. Y finalmente, la columna temporalidad se llena con el promedio de los valores Δt .

Por ejemplo, considérese la matriz:

$$\begin{matrix}
 \text{Intensidad} \\
 \text{Causas} \\
 \text{Efectos} \\
 \text{Temporalidad}
 \end{matrix}
 \left(
 \begin{array}{c}
 \text{emoción} \\
 8 \\
 \{(evento\ x, 2), (evento\ y, 3)\} \\
 \{conductas\} \\
 \Delta t
 \end{array}
 \right)$$



Y sea la expresión de las entidades psicológicas $[\mathcal{EP}_{(t_0, t_n)} = (EP, EP^n, \Psi_{EP})]$, entonces el conjunto difuso de elementos queda de la forma: $EP := \{(emoción, 0.8), (evento x, 0.2), (evento y, 0.3)\}$; donde la *existencia* de cada variable viene definida por los valores dados por el paciente; es decir, o por su intensidad experimentada o por su importancia en la generación de la conducta (en este caso se toma como función de pertenencia a los valores 0.2 y 0.3 dado que no hay otro criterio que defina su importancia más que su causalidad; pero en un grafo más complejo, el valor del poder causal no tendría por qué ser a la vez el valor de *existencia*). Luego sea un subconjunto del producto cartesiano $U \in EP^n$, se tiene al conjunto experimentado de relaciones $U := \{((evento x, emoción), 0.2), ((evento y, emoción), 0.3)\}$. Donde la función de pertenencia de la relación viene dada como la función de conjunción, es decir, el valor mínimo de las dos funciones de pertenencia.

Luego, sea $[\Psi_{EP} := \{\psi_C(x, y, \dots), \psi_{RN}(x, y, \dots), \psi_{RP}(x, y, \dots) \mid (x, y, \dots) \in EP^n, (\psi: EP^n \rightarrow [0,1])\}]$, se tiene a la función de causalidad $\psi_C(emoción, evento x)$ y a la función $\psi_C(emoción, evento y)$. Donde por la información dada por el paciente, ambas se pueden igualar a 0.2 y 0.3 respectivamente. Pero para establecer alguna relación entre el número de causas y la **intensidad**, se puede elaborar las funciones *primas* $[\psi_{C'}]: \psi_{C'}(evento x, emoción) = 0.2 \left(\frac{0.8}{0.2+0.3}\right) = 0.32$ y $\psi_{C'}(evento y, emoción) = 0.3 \left(\frac{0.8}{0.2+0.3}\right) = 0.48$. Donde $0.32 + 0.48 = 0.8$, que es la intensidad de la emoción. Así, se establece como poder causal *primo*, un valor proporcional al valor dado por el paciente y al valor de la intensidad de la emoción generada.

Lo anterior se puede expresar en la siguiente tabla ficticia:

	Emoción x_1 ,		
	Intensidad	Causas	Temporalidad
Evento x	0.32	(1; 0.2)	Δt
Evento y	0.48	(1; 0.3)	Δt
Total	0.8	(2,0.5)	Δt

Figura 75. Tabla asociada a los conjuntos difusos y sus funciones de causalidad.

Nótese que en la parte de total de “causas”, viene la expresión (2,0.5), que significa que existen dos causas de la variable x_i con un poder causal sumado de 0.5 expresado por el paciente; lo que deja un 0.5 sin atribución, e implica que incluso sin la aparición de los eventos, es probable que tal emoción se hubiera presentado por otras causas inconscientes no identificadas (pues el poder causal atribuido a los eventos tienen un valor notoriamente bajo). Y por otro lado, también podría ocurrir que el valor total de poder causal supere por mucho o poco el valor unitario. Lo que significaría hay por lo menos una causa que por sí sola es suficiente para la generación de las conductas; por ejemplo, dos eventos podrían tener un poder de 1 por sí mismos, resultando en (2,2), implicando que cada una, incluso sin la presencia de la otra, sería suficiente para generar la variable.

Luego, de lo anterior se pueden formar al menos dos matrices de adyacencia:

$$\begin{array}{c|ccc} & x_1 & x & y \\ \hline x_1 & 0 & 0 & 0 \\ x & 0.2 & 0 & 0 \\ y & 0.3 & 0 & 0 \end{array}; \quad \dots \quad \begin{array}{c|ccc} & x_1 & x & y \\ \hline x_1 & 0 & 0 & 0 \\ x & 0.32 & 0 & 0 \\ y & 0.48 & 0 & 0 \end{array}$$



Donde tales matrices manejan como valores internos la ponderación de la relación; misma que puede ser de dos formas: la primera sobre el poder causal atribuido y la segunda como el poder causal proporcional a la intensidad generada. Y donde ambas reflejan la idea de relaciones ordenadas, es decir, dirigidas. A las que se les puede generar los grafos:

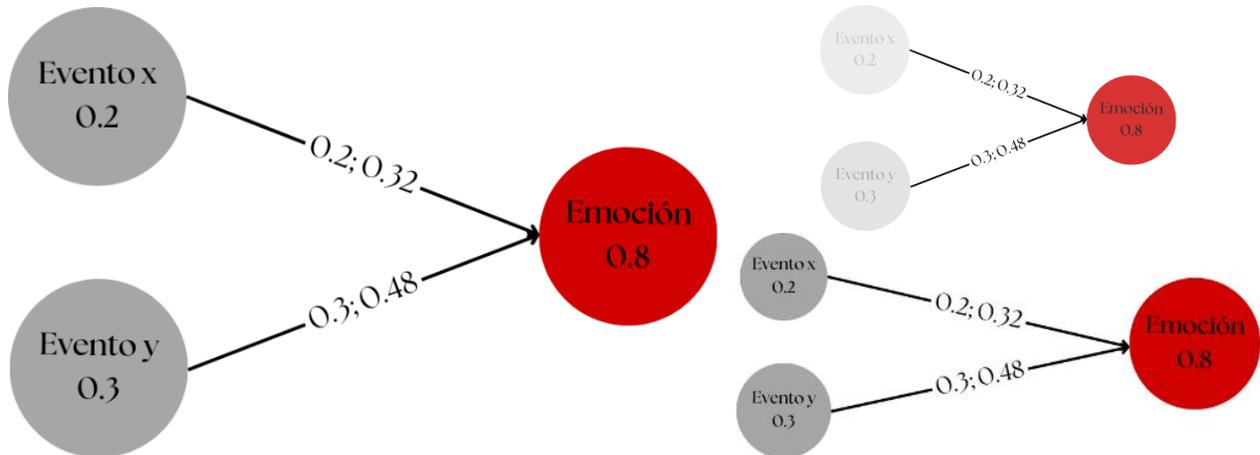


Figura 76. Grafos asociados a una matriz principal y a una tabla de adyacencia. Donde se ve que la función de pertenencia μ , o existencia, de los eventos es, en este caso particular, igual a las funciones de causalidad ψ_C ; donde μ determina la difusidad del nodo y/o su volumen. Y donde las aristas están doblemente ponderadas, según ψ_C y $\psi_{C'}$.

Luego, otra forma de representar e interpretar los resultados y la información es desde la probabilidad. Donde cada variable, sin importar su tipo, se puede considerar como un conjunto de **variables aleatorias** (v.a.) a la cuales se les asocia una **función de probabilidad**¹³⁰; por ejemplo, la variable emoción se puede interpretar como la variable aleatoria *intensidad de la emoción, frecuencia de la emoción, existencia de la emoción, causalidad de la emoción, etc.*; donde se puede formar una variable aleatoria para cada tipo arbitrario de ponderación respecto a la entidad emoción x_1 ; y donde a cada una le corresponde una **función de distribución de probabilidad**¹³¹ que describe la probabilidad de ocurrencia de todos sus posibles valores en su intervalo de posibilidades (que se ha definido como el intervalo $[0,1]$). Paralelamente, a partir de la función de probabilidad de una variable aleatoria, además de definirle una función de distribución, se le puede definir una **función de densidad de probabilidad relativa**¹³² para describir la proporción de ocurrencia de un valor de, por ejemplo, intensidad en un intervalo asociada a valores muestrales específicos referidos por el paciente. Así, cada función puede indicar cualidades teóricas distintas. Por ejemplo, la emoción del grafo y matrices anteriores tiene solo el dato de intensidad de 0.8; ahora supóngase que en mayor tiempo de muestreo se manifestaron los siguientes datos de intensidad: $A := \{0.8, 0.5, 0.3, 0.5, 0.9\}$. A este conjunto $[A]$, se les puede generar sus graficas asociadas a las funciones mencionadas.

Primero, la siguiente expresión define la función de probabilidad de ocurrencia del conjunto de valores anterior:

¹³⁰ Una función de probabilidad se define como la probabilidad de que una v.a. tome un valor particular: $f(x_i) = P(X = x)$.

¹³¹ La función de distribución de define como la probabilidad de que una v.a. tome valores iguales o inferiores a un valor particular: $f(x_i) = P(X \leq x)$.

¹³² Y la función de densidad se define como la probabilidad de que una v.a. tome todos los valores entre un intervalo particular: $f(x_i) = P(x_1 \leq X \leq x_2)$. A diferencia de la función de probabilidad y de la función de distribución, la función de densidad arroja información sobre la probabilidad relativa; que ese refiere a la probabilidad proporcional a un intervalo o un conjunto de datos; contraria a la probabilidad absoluta que se refiere valor específicos.



$$P(x_1 = x_i) = \begin{cases} \frac{1}{5} & x = 0.3 \\ \frac{2}{5} & x = 0.5 \\ \frac{1}{5} & x = 0.8 || x = 0.9 \\ 0 & \text{Otro caso} \end{cases}$$

A la que se le puede asociar la **distribución de probabilidad**¹³³:

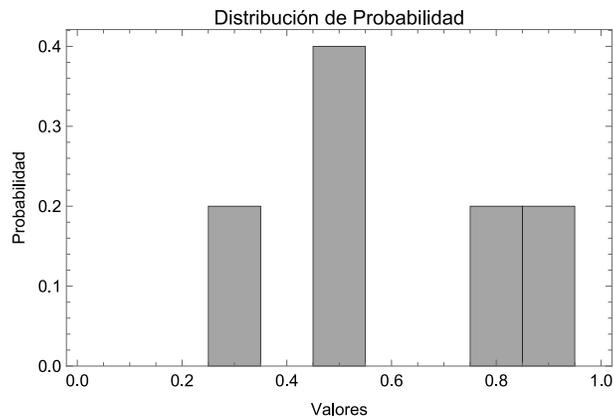


Figura 77. Distribución de probabilidad de la función de probabilidad del conjunto A.

Luego, la función de distribución es: $P(x_1 \leq x_i) = \begin{cases} 0 & x \leq 0.2 \\ \frac{1}{5} & x \leq 0.3 \\ \frac{3}{5} & x \leq 0.5 \\ \frac{4}{5} & x \leq 0.8 \\ 1 & x \leq 0.9 \end{cases}$

Y donde la gráfica sobre la función de distribución (de probabilidad acumulada) queda de la forma:

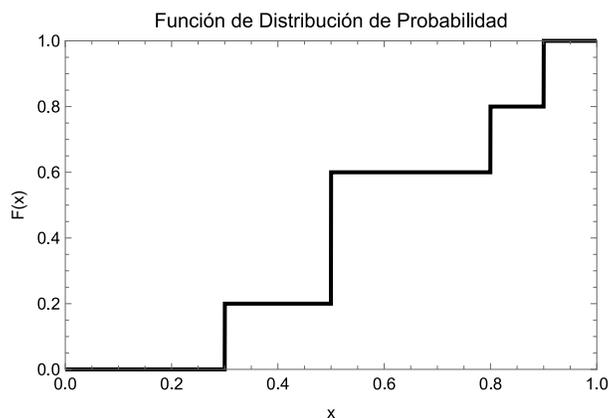


Figura 78. Gráfica de la función de distribución de probabilidad.

¹³³ El concepto distribución de probabilidad es distinto al concepto función de distribución de probabilidad. La primera es una función que a cada valor le asigna una probabilidad dada la función de probabilidad. La segunda, como se mencionó, es la probabilidad de que una v.a. tome valores iguales o inferiores a un valor particular.



Luego, la función de densidad puede definirse de varias formas dependiente del intervalo que se desee considerar, por ejemplo el intervalo **abierto** de intensidad $(0.5,1)$: $P(0.5 < x_1 < 1) = \frac{2}{5}$, pues solo se consideran los valores para $x = 0.8$ y $x = 0.9$. Lo que se interpreta que la probabilidad de que la emoción tenga una intensidad alta, o media alta es de 0.4. Donde la gráfica de esta función se puede considerar como la misma a la gráfica de distribución de la figura 77, pero bajo la delimitación arbitraria de intervalos. Sin embargo, teóricamente la entidad en cuestión puede ampliarse para ser considerada como una **variable continua** y no limitarse a ser definida como una variable discreta. En primera, por la cantidad indeterminada de frecuencias con valores diversos de intensidad; en segunda, porque la escala del intervalo $[0,1]$ tiene solo 10 posibles valores que son arbitrarios, pero la realidad es que se puede experimentar la intensidad de una variable en un número indeterminado de formas; y en tercera, dada la anterior, es que cada valor de intervalo representa un número difuso. Por lo tanto, este acto de *conversión* de la emoción de discreta a continua, permite reinterpretar la función de densidad mediante distribuciones de probabilidad no paramétricas¹³⁴. Particularmente desde la función de densidad de Kernel que arroja un tipo de distribución de forma continua y que suaviza los valores intermedios entre los datos. Así, la gráfica de este tipo de densidad queda de la forma:

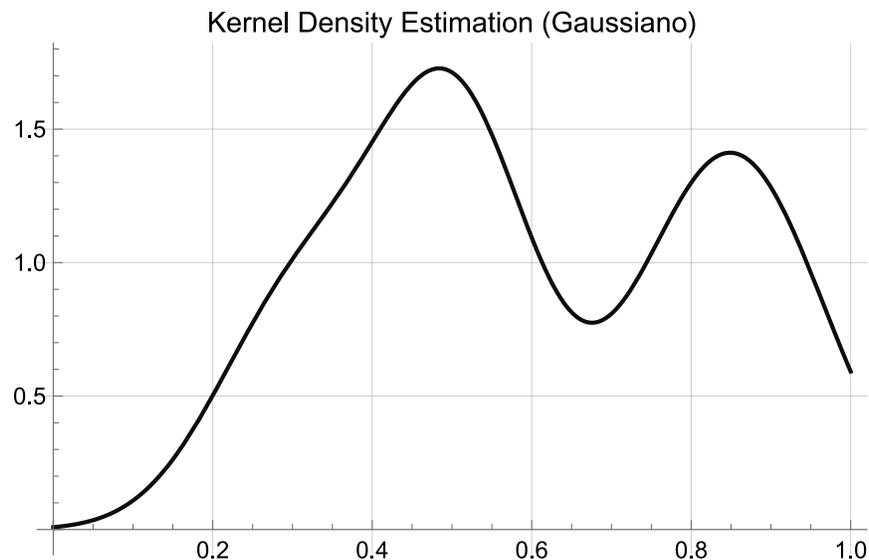


Figura 79. Gráfica de la función de densidad de Kernel asociada al conjunto de datos *A*. Como criterio se utilizó un valor de ancho de banda $[h = 0.1]$ y el comando para *Wolfram mathematica*: `[kmd = KernelMixtureDistribution[datos, h]]`. A diferencia de las otras gráficas anteriores, el eje vertical no representa la probabilidad absoluta del valor, por lo que no se limita al intervalo común con el que se mide la probabilidad $[0,1]$; en su lugar, representa la probabilidad relativa que arroja información que exige ser interpretada en contexto de todo el conjunto de valores, realizando comparaciones más cualitativas respecto a la “densidad” o acumulación de probabilidad en una zona particular.

Donde, por supuesto, entre más datos se tengan, más se podría estimar la probabilidad de ocurrencia, intensidad, existencia, causalidad y demás cualidades respecto a una sola entidad. Lo que en términos explicativos y predictivos, puede resultar bastante útil, sobre todo a la hora de comparar datos antes y después de un proceso de intervención.

Finalmente, como conclusión de la etapa de abstracción, viene la delimitación o definición de su *existencia*, entendida como el conjunto de todas sus entidades psicológicas. Donde un tipo de definición

¹³⁴ Una forma matemáticamente eficiente de generar este tipo de distribuciones, es por medio de las funciones de densidad no paramétrica de Kernel. Esta distribución de probabilidad tiene una mayor flexibilidad y adaptabilidad para con los datos recopilados, en comparación a las distribuciones convencionales (normal, binomial, exponencial, etc.). Por lo que para describir la **no linealidad** e **indeterminabilidad** de los fenómenos psicológicos, es ideal.



es el constructo elaborado de *violentia trastornate*. Que solo puede ser concluido en función de la revisión cuantitativa y cualitativa ofrecida por el paciente. Y que ofrece como interpretación general, que la existencia subjetiva del sujeto, en un cierto tiempo, viene definida por su violencia; junto a todo su conjunto de variables adyacentes: causas, efectos, asociaciones, significados, motivaciones, afecciones, etc.

Por otro lado, posterior a la etapa de abstracción se puede desarrollar un proceso de intervención o de **reconstrucción del devenir**. Primero, a manera de que a partir de la identificación de las variables con valores altos en retroalimentación positiva, se puede realizar una **generación artificial** de tales variables para la eliminación gradual de la intensidad sintomática. Y segundo, mediante **incisiones** romper las relaciones entre variables problemáticas, con el propósito de “aislar” el problema. De modo que ambos procesos partan con la finalidad de forzar a largo plazo el devenir de las variables o sistemas involucrados. Conceptualmente, la regresión (como concepto de la topología psicológica de Lewin) puede representar un objetivo para el par de procesos: la regresión a un estado conocido anterior al problema como pauta para la mejora y modificación general de las variables. Es decir, el acto de *incidir* conlleva la eliminación o modificación del significado asociado al par de relaciones (x_1, z) y (x_1, y) . O paralelamente, implica “agregar” nodos mediante la exposición a eventos o variables positivas. Tales que generen un cambio por retroalimentación; ya sea por regresión o evolución; y de este modo, los valores causales problema se “cancelan” o “compensan” debido a la presencia de sus variables *opuestas*.

Considérese otro ejemplo, supóngase un problema que consiste en la presencia de conductas violentas o de tales “tendencias”. La etapa de *abstracción* tendría que identificar los factores desencadenantes como una entidad en sí misma, como un plano de organización. Mismo que tendría algún origen (simple o complejo; cuantitativamente hablando) y una *forma* particular (un devenir definido por retroalimentación negativa). Luego, paralelamente tendría que desarrollar otro plano que constituya a la retroalimentación positiva; contenido por variables que contribuyen en la desaparición o en el control de la intensidad de las variables problema. Tal que los intentos de solución del problema vendrían de la relación y significación entre estos factores “positivos”; a manera de generar artificialmente las variables positivas que provocan una sensación de calma, ocasionando una evolución a un nuevo estado general.

En resumen, mediante los conceptos construidos hasta aquí, resaltan en primera instancia 4 posibles etapas de lo que se denominará **modelización de la realidad psicológica**: recolección, ratificación, abstracción y reconstrucción. Mismos que significan, grosso modo, la construcción de un mapeo del sistema complejo que define la realidad subjetiva y objetiva del paciente, su especificación del problema y la posible eliminación o compensación de ciertas variables implicadas en este.

Y en conclusión, se tiene que la recolección de información y el ordenamiento de esta, representa un tipo de metodología que se ajusta a la noción de complejidad según la delimitación de posibles planos y estructuras compuestas. Lo cual funciona además como epistemología de investigación que muestra relaciones con la teoría sistémica y la teoría del campo de Lewin. Por lo que, al representar un tipo de metodología con objetos generales, tiene un rango de aplicación mucho mayor, la ser capaz de relacionar aspectos cualitativos (mediante redes y relaciones) como cuantitativos (mediante la ponderación de las funciones); tal que el objetivo de que fuese aplicable para el estudio, análisis y predicción de la violencia, se sobrepasó a creces. Sin embargo, el grado de representación real de esta metodología respecto a la complejidad conjuntista de la expresión \mathcal{EP} , dependerá de la facilidad con la que se pueda recolectar la información; por lo que podría sufrir de limitaciones de aplicación a investigaciones de mediano y largo plazo, con un contacto necesariamente constante con el paciente o el sujeto de estudio.



Conclusiones

El trabajo desarrollado ha sido amplio y ha tocado una gran variedad de problemas que no necesariamente se han considerado como resueltos; tales como la noción de existencia, lo real y lo verdadero. Pero donde a pesar de no existir un consenso acerca de lo que significan o implican, existen patrones o mayorías en la comunidad académica que determina el modo de concebir estos conceptos por sí mismos. Pues no es siempre difícil encontrar acuerdos sobre la noción de existencia o verdad de algún fenómeno o los medios por los cuales se puede demostrar. Bajo esa premisa, se construyeron los postulados T_i y t_i , que como conjunto se considera, en esencia, un **metasistema** o un metalenguaje que es capaz de interpretar y analizar diferentes sistemas filosóficos y teóricos (desde un punto de vista filosófico); brindando una noción no clásica acerca del modo en que se relacionan sus postulados con la existencia, las contradicciones y el grado de verdad de las mismas (espectros difusos).

Pero donde se es consciente que este trabajo partió de postulados que, o bien no se pueden demostrar, o que la posibilidad de la demostración sobrepasó las capacidades. Tales como la noción de hipercomplejidad de Morin, donde la indeterminabilidad e incompletitud formalista se extendió para sistemas filosóficos y teóricos, no limitándose solo para los sistemas lógico formales. Donde a partir de esta incompletitud es que se consideró la aceptación de los metasistemas como método de conciliación y explicación de las contradicciones y de la misma indemostrabilidad. Lo que derivó, a su vez, a la aceptación de la lógica no clásica como método de razonamiento para explicar las contradicciones y las relaciones entre diversos sistemas teóricos.

Por su parte, el trabajo en psicología es el que se podría considerar más novedoso pero problemático. Pues no existen antecedentes sobre la utilización formal de la lógica no clásica, la teoría de redes y además de constructos metafísicos para la reinterpretación de los fenómenos psicológicos. De este modo, el trabajo representa un hito que articula diferentes elementos para la conformación de una epistemología única. Epistemología que pretende ser capaz de articular cada contenido cualitativo y cada posible ponderación cuantitativa mediante el concepto *prehensión*. Que puede encontrar equivalente en la noción de *relación* en teoría de conjuntos y en cualesquiera teorías psicológicas. Por lo tanto, el sistema teórico generado, desde su contenido en filosofía hasta psicología, se considera capaz de realizar “traducciones” entre teorías, convirtiendo conceptos cerrados en una ontología, en un concepto basado en términos sistémicos o conjuntistas relacionado a una ontología neutra y metateórica. Por lo que, bajo el trabajo adecuado, cada teoría psicología puede encontrar su equivalente en el lenguaje de este trabajo; sin necesidad de perder poder explicativo. Por ejemplo, dado el lenguaje formalista de la teoría del campo de Lewin, toda su disertación puede ser “contenida” por la teoría propuesta; donde su mensaje general, su noción topológica y hasta sus ecuaciones se conservan como casos más o menos particulares del poder explicativo de la *entidad psicologica*. De entre sus elementos, su noción de campo o espacio vital se considera como concepto equivalente al de entidad psicologica; pues ambos refieren a los mismos elementos.

Respecto a la generalidad del trabajo en psicología, se concluye afirmando que la noción de *entidad psicologica* desde el punto de vista filosófico (la desarrollada en la primera parte del capítulo 8) es suficiente para dar explicación a la organización de variables involucradas en el comportamiento, la identidad, el aprendizaje y de cualquier concepto psicológico con definición clara. Sin embargo, se encuentra que se requiere de mayor desarrollo y profundización para dar explicación sobre la dinámica del devenir **en tiempo real**, en movimiento, en lugar de explicarlo como serie de fotogramas relacionados. Al respecto, el concepto *atención y asociación* como “foco”, centro, de interacción con el ambiente, pueden servir para delimitar como se aprehende la información desde *su movimiento*. Es decir, se trata de realizar un modelo cuyo centro de acción consista en el “comportamiento” de la atención y la asociación dentro del espacio mental; que es lo que termina por darle forma en tiempo real al pensamiento



y, por lo tanto, al devenir de la mente. Donde mediante el concepto matemático/sistémico *atractor*, se pueden delimitar los patrones de movimiento de dicho “foco atencional” o de cualesquiera otros “focos” en movimiento.

Luego, respecto al *modelo* de la entidad psicológica, \mathcal{EP} , se tiene que esta puede expresar generalmente lo mismo a su contraparte teórica. Con la única diferencia que \mathcal{EP} enfatiza, respecto al resto de posibles funciones, el devenir mediante las funciones de causalidad y retroalimentación. Por lo que este modelo se puede ajustar tanto a análisis cuantitativos como cualitativos, dependiendo de lo que se desee definir por *entidad*.

Y respecto a la practicidad de la recolección de información y su representación, se tiene que \mathcal{EP} se ve limitada por la gran cantidad de datos requeridos para la explicación global de la conducta. Lo que puede significar dos cosas. O el método \mathcal{EP} tiene el potencial de obtener mucha más información, más ordenada y más verídica respecto a otro tipo de metodologías; o \mathcal{EP} brinda la misma información pero bajo la necesidad de recolectar muchos más datos. Al respecto, se piensa que la recolección de información mediante los test convencionales o mediante los métodos cualitativos por excelencia (entrevista, observación) pueden llegar a recolectar información de modo sesgado, debido a que su captura de datos es en un único tiempo, generalmente. Empero, dentro de la epistemología cualitativa se hace consciente que una comprensión a fondo de un grupo o sujeto equivale a “vivir” con el grupo o el sujeto y conocer “por propia piel” sus significados; independientemente de los métodos formales para organizar los datos. De este modo, \mathcal{EP} como herramienta comparte esta noción de imposibilidad de la comprensión global; pues cada recolección de información esta limitada en un tiempo particular que bien puede evolucionar a corto, mediano o largo plazo. Por lo que se piensa que la respuesta es alguna opción intermedia: \mathcal{EP} tiene el potencial de obtener mucha información, ordenarla perfectamente y demostrar su verdad; del mismo modo que otras metodologías a largo plazo son capaces de hacerlo; pero bajo la condición de recolectar la misma cantidad de datos. Así, se puede concluir que la metodología será tan efectiva y verdadera como la cantidad de datos recolectados; pero cuya naturaleza le hará concentrarse para ambientes principalmente cerrados, como una consulta clínica.

Por otro lado, como conclusión particular respecto al contenido matemático, se encuentra que centrar la definición con teoría de conjuntos difusos puede abrir la puerta para su modelización en espacios topológicos. Sin embargo, dado que la definición de espacio topológico funciona mediante conjuntos clásicos, la teoría tendría que hacer uso de la topología difusa y de los espacios topológicos difusos. Cuyo contenido escapa de momento a las capacidades del autor. Aun así, el hecho de que la teoría se fundamentara en conjuntos, posibilita su relación y desarrollo con cualesquiera otras teorías matemáticas. Donde el desarrollo de conclusiones y teoremas al respecto, puedan fundamentarse en axiomas preexistentes; o en su defecto, que el trabajo futuro consulta en la búsqueda de un conjunto axiomático que defina el comportamiento de una matemática particular para las funciones Ψ_{EP} descritas.

En comparación al resto de áreas, el trabajo en psicología matemática es el que requiere de mayor profundización y posiblemente de modificaciones. Dado que si bien la terna de objetos (EP, EP^n, Ψ_{EP}) puede referir cualquier tipo de objetos de la realidad psicológica (y muchas más), las funciones dentro de Ψ_{EP} requieren de mucha mayor precisión. Pues del mismo modo que la causalidad no se pondera en fenómenos físicos, es extravagante el ponderarla para fenómenos socio-psicológicos. Aun así, se considera que la terna de funciones sobre causalidad y retroalimentación son conceptualmente útiles dado que son capaces de modelar el cambio de las entidades psicológicas. La cuestión radica en tener que aumentar más cantidad y más precisas funciones respecto a fenómenos más particulares.



Discusión

En contexto filosófico, se piensa que este trabajo es parte de lo que se podría considerar como un realismo especulativo; desde la concepción de que la realidad es de diferentes modos y donde los objetos abstractos o universales existen, o tienen el potencial de hacerlo, de un modo equivalente al que existe la materia física. Si habría de nombrarse o categorizarse de algún modo, se hará como un tipo de **estructuralismo realista, especulativo y difuso**.

Dentro de las diversas áreas de oportunidad del trabajo, en metafísica se encuentra que mediante el lenguaje generado (basado en conjuntos difusos y complejos de estructuras, planos y entidades) se puede volver a revisar las conclusiones filosóficas sobre lo existente. Ya sea con el fin de especificar y tomar una postura más ordenada, o con el fin de traducir diversos autores para incluirlos al metasistema. Lo que, evidentemente, desde un pensamiento purista podría resultar en la falacia o, cuando menos, en la malinterpretación. Sin embargo, este trabajo comparte la noción de que entre los diferentes sistemas de pensamiento que han existido, al compartir todos la misma realidad extramental, han de existir necesariamente puntos en común y posibles articulaciones bajo, incluso, la más rigurosa de la lógica.

En lógica, el área de oportunidad consiste en la revisión más formal de los procesos bajo los cuales se obtuvo o aceptó información difusa. Pues la complejidad del sistema podría haber sido empleado muy abiertamente en filosofía. Por lo que la utilización de esta lógica merece especificarse más formalmente mediante el desarrollo de cálculo de predicados difusos. Lo que podría repercutir en alguna modificación al sistema filosófico creado.

En psicología, al partir de un lenguaje, no se considera que exista algún problema analítico o argumentativo de fondo. La utilización del lenguaje metafísico abrió para la consideración de más cantidad y más complejas variables que repercuten en la identidad y la conducta del hombre. Además de servir para el redescubrimiento de uno de los conceptos más controversiales pero necesarios en psicología: el *inconsciente*. Por otro lado, un área de oportunidad que se ha venido arrastrando desde la conformación de la psicología como ciencia, es el problema de la cuantificación de los fenómenos abstractos. Este problema no se considera haberse resuelto ni se considera que sea un trabajo sencillo. El tema requiere de mucha mayor y más especializada investigación al respecto; para poder considerar en qué punto la teorización de una realidad subjetiva podría considerar ponderaciones objetivas aplicables para una generalidad de individuos.

Finalmente, se considera que el trabajo puede generar resistencia debido a los posibles flancos abiertos que no se trabajaron o debido a la misma combinación de muchos temas. Sin embargo, se piensa que el flanco principal por el cual el trabajo podría perder consistencia, es aquel que trató sobre lo verdadero. Pues la conclusión en ese aspecto partió de la interpretación filosófica de los metasistemas, de la incompletitud y de la variedad de verdades contradictorias según sus diferentes sistemas axiomáticos. De modo que si la concepción de lo verdadero funge como un mal sistema, el error podría gangrenar hasta las bases del sistema de postulados filosóficos T_i . Por lo que se necesitaría de una redefinición de la mayoría de esos postulados, o por lo menos de los criterios bajo los cuales se podrían considerar verdaderos y bajo qué medida.

De cualquier modo, el trabajo es por sí mismo un amplio sistema de pensamiento que difícilmente se podría rechazar en *conjunto*; pues para ello se tendría que generar algún metasistema o metateoría que abarcara la misma enormidad de conceptos y temas. Por lo que se piensa que este perdurará como verdad objetiva.



Referencias

- Academia Lab. (2023). Tiquismo. *Enciclopedia*. Recuperado el 31 de octubre del 2023, de <https://academia-lab.com/enciclopedia/tiquismo/>
- Alaminos F., A. (2023). *Introducción a la teoría de conjuntos difusos y sus aplicaciones en investigación social e IA*. Universidad de Alicante. OBETS, Ciencia Abierta, Instituto de Desarrollo social y paz. <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/132732/6/Introduccion-a-la-teoria-de-conjuntos-difusos-y-sus-aplicaciones-en-investigacion-social-e-IA.pdf>
- Alemán P., A. (1999). El argumento de indispensabilidad en matemáticas. *Teorema: Revista Internacional de Filosofía*, 18(2), 49-61. <https://www.jstor.org/stable/43046322>
- Algalan M., M. (2015). Problemas de la independencia en el realismo matemático. Problemas filosóficos de los números. *Researchgate*. Recuperado el 9 de noviembre de 2023, de https://www.researchgate.net/profile/Mauricio-Algalan-Meneses/publication/322976923_Problmas_de_la_independencia_en_el_realismo_matematico/links/5a7a84a10f7e9b41dbd622d1/Problmas-de-la-independencia-en-el-realismo-matematico.pdf
- Álvarez N., M. F. y Parra M., J. A. (2013). Teoría de grafos. Universidad del Bío-Bío, Chile. http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/1953/3/Alvarez_Nunez_Marcelino.pdf
- Amador B., C. (2004). *Reseña. Incompletitud, Rebecca Goldstein*. Revistan UNAM. <https://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/download/66058/57970/192746>
- American Psychiatric Association. (2014). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM-5*. American Psychiatric Publishing.
- Amos, O. (2017, 25 de octubre). Por qué los opioides se convirtieron en un problema tan grave para Estados Unidos. *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-41755400>
- Balderas C., P. E. (2006). *Notas de clase. Optimización combinatoria*. Facultad de ingeniería. <http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/478/Asignaturas/613/Archivo1.1590.pdf>
- Barbui, C., Furukawa, T. A., & Cipriani, A. (2008). Effectiveness of paroxetine in the treatment of acute major depression in adults: a systematic re-examination of published and unpublished data from randomized trials. *Canadian Medical Association Journal*, 178(3), 296-305. <https://doi.org/10.1503/cmaj.070693>
- Barceló A., A. A. (s.f.). *Verdad lógica: enfoques sintácticos y semánticos*. Instituto de Investigaciones Filosóficas, Universidad Nacional Autónoma de México. https://www.filosoficas.unam.mx/~abarcelo/PDF/Verdad_Logica.pdf
- Barrutieta, L. H., & Ursúa, M. P. (2011). La psicopatía subclínica y la triada oscura de la personalidad. *Behavioral Psychology = Psicología Conductual*, 19(2), 317. https://www.behavioralpsycho.com/wp-content/uploads/2019/08/03.Halty_19-2oa.pdf
- Basti, G. (2022). The Philosophy of Nature of the Natural Realism. The Operator Algebra from Physics to Logic. *Philosophies*, 7(6), 121. <https://doi.org/10.3390/philosophies7060121>



- Bustamante Z., G. (2008). Los tres principios de la lógica aristotélica: ¿son del mundo o del hablar? *Folios*, (27), 24-30. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RF/article/view/6091>
- BBC News Mundo. (2017, 29 de octubre). El negocio multimillonario que hizo que vivir se convirtiera en una enfermedad. *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-41749706>
- BBC News Mundo. (2019, 29 de junio). Los "barbáricos" experimentos contra enfermedades mentales de nuestra historia reciente (y cómo conseguimos dejarlos atrás). *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48809703>
- Beyer, W. O. (2001). Algunos aspectos epistemológicos de la matemática: ¿Es la matemática un lenguaje? *Educere*, 5(14), 236-240. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35601418.pdf>
- Bunge, M. (1975). Ontología y ciencia. *Revista de Filosofía Diánoia*. (21), 21. <https://doi.org/10.22201/iifs.18704913e.1975.21.972>
- Cala, C. (2015, 10 de octubre). Manicomios: una historia de dolor, abandono e incompreensión. *Cadena SER*. https://cadenaser.com/programa/2015/10/10/hora_14_fin_de_semana/1444442081_777173.html
- Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión. (2022, 16 de mayo). Artículo 75. Ley General de Salud. *Diario Oficial de la Federación*. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgs.htm>
- Camargo, A. M. S., & Hurtado, S. M. (2004). Desarrollo de un sistema de inferencia difuso para la evaluación de crédito por parte de una empresa prestadora de servicios. *Dyna*, 71(143), 25-36. <https://www.redalyc.org/pdf/496/49614303.pdf>
- Camhaji, E. (2021, 26 de febrero). La pandemia duplica el consumo de antidepresivos y ansiolíticos en México. *El país*. <https://elpais.com/mexico/2021-02-26/la-pandemia-duplica-el-consumo-de-antidepresivos-y-ansioliticos-en-mexico.html>
- Camino, J. (2022). ¿Qué es la ontología?: consideraciones histórico-críticas. *Revista latinoamericana de filosofía*, 48(2), 21-30. <http://dx.doi.org/10.36446/rif2022341>
- Campillo B., A. J. (2019). Proclo: constructivismo y pre-intuicionismo en la geometría griega. *Pensamiento al margen: revista digital sobre las ideas políticas*, (1), 233-250. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6938244>
- Cánovas P., J. S. (s.f.). *Teoría de conjuntos*. Universidad Politécnica de Cartagena. Departamento de Matemática Aplicada y Estadística. <https://www.dmae.upct.es/~jose/discreta/conjuntos.pdf>
- Casado, C. M. M. (2010). Poincaré: ciencia, matemáticas y realismo estructural. *Teorema*, 29(2), 163-170. <https://www.jstor.org/stable/43046835>
- Cea Madrid, J. C., & Castillo Parada, T. (2016). Materiales para una historia de la antipsiquiatría: balance y perspectivas. *Teoría y Crítica de la Psicología*, (8), 169-192. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5895483>



- Chateaubriand, O. (2022). Quine y la ontología. *Elenkhos - Revista de la Sociedad Filosófica del Uruguay*, 3(2), 22-54. <https://doi.org/10.56657/3.2.2>
- Chinese Etymology (s.f.). 暴. Recuperado el 5 de abril de 2023, de <https://hanziyuan.net/#%E6%9A%B4>
- Cipriani, A., Furukawa, T. A., Salanti, G., Chaimani, A., Atkinson, L. Z., Ogawa, Y., Leucht, S., Ruhe, H. G., Turner, E. H., Higgins, J. P. T., Egger, M., Takeshima, N., Hayasaka, Y., Imai, H., Shinohara, K., Tajika, A., Ioannidis, J. P. A & Geddes, J. R. (2018). Comparative efficacy and acceptability of 21 antidepressant drugs for the acute treatment of adults with major depressive disorder: a systematic review and network meta-analysis. *Focus*, 16(4), 420-429. <https://doi.org/10.1176/appi.focus.16407>
- Cobrerros, P. (2016). Filosofía de las matemáticas. *Diccionario Interdisciplinar Austral*. Recuperado el 3 de diciembre de 2023, de <http://dia.austral.edu.ar/index.php?title=Filosof%C3%ADa%20de%20las%20matem%C3%A1ticas&mobileaction>
- Copleston, S. I. F. (1993). *Historia de la Filosofía. Vol. V de Hobbes a Hume*. Editorial Ariel, Barcelona.
- Copleston, S. I. F. (1994a). *Historia de la Filosofía. Vol. II de San Agustín a Escoto*. Editorial Ariel, Barcelona.
- Copleston, S. I. F. (1994b). *Historia de la Filosofía. Vol. III de Ockham a Suarez*. Editorial Ariel, Barcelona.
- Copleston, S. I. F. (1996). *Historia de la Filosofía. Vol. VII de Fichte a Nietzsche*. Editorial Ariel, Barcelona.
- Da Silva, R. (2014). Los teoremas de incompletitud de Gödel, teoría de conjuntos y el programa de David Hilbert. *Episteme*, 34(1), 19-40. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-43242014000100002
- Da Silva A., R. J. (2017). Platonismo matemático sin metafísica: nuevas luces sobre la objetividad en Gottlob Frege y Kurt Gödel. *Theoría. Revista del Colegio de Filosofía*, (33), 79-93. <http://ru.ffyl.unam.mx/handle/10391/7387>
- Dávila Morey, D. (2017). Acerca de la metafísica. *Letras (Lima)*, 88(128), 150-161. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-50722017000200007
- De Celis Sierra, M. (2018). El último metaanálisis sobre antidepresivos: Nada nuevo bajo el sol. *Revista Clínica Contemporánea*, 9(e7), 1-5. <https://doi.org/10.5093/cc2018a7>
- De Jongh, D. (2006). Intuicionismo. *Azafea: Revista de Filosofía*, 8. <https://revistas.usal.es/dos/index.php/0213-3563/article/view/625/799>
- Díaz G., R. (1972). La evolución psicológica según Kurt Lewin: dos conferencias. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 4 (1), 1972, 35-74. <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=80540103>



- Díaz M., G. (2001). Aproximación del realismo matemático de Gödel al realismo constructivo de Zubiri. *The Xavier Zubiri Review* 3, 7-28. <http://www.zubiri.org/general/xzreview/2000/web/guillermo2000.htm>
- Diciembre S., S. (2022). *Fundamentos de los conjuntos difusos* [Master en Matemática computacional]. Universitat Jaume I, España. https://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/201361/TFM_2022_Diciembre_Sanahuja_Samuel.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Domínguez, N. (2013, 1 de marzo). La iglesia española realiza exorcismos a enfermos de esquizofrenia. *Materia Publicaciones Científicas S.L.* <http://esmateria.com/2013/03/01/la-iglesia-espanola-realiza-exorcismos-a-enfermos-de-esquizofrenia/>
- Dosil Mancilla, F. J. (2019). La locura como acción política. El movimiento antipsiquiátrico en México. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 22(1). <https://www.iztacala.unam.mx/carreras/psicologia/psiclin/vol22num1/Monogr%C3%A1ficoVol22No1Art12.pdf>
- Duarte V., O. G. (1999). Sistemas de lógica difusa. Fundamentos. *Revista Ingeniería e Investigación*, (42), 22-30. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4902507.pdf>
- ElMundo.es. (2008, 9 de junio). Tres psiquiatras de Harvard, investigados por cobros millonarios de la industria farmacéutica. *Elmundo.es Salud*. <https://www.elmundo.es/elmundosalud/2008/06/09/neurociencia/1213009921.html>
- Enderton, H. G. (2004). *Una introducción matemática a la lógica* (2ª ed.). Elsevier Inc., Instituto de Investigaciones filosóficas, Universidad Nacional Autónoma de México
- Enjuto, J. (1969). A. N. Whitehead y la metafísica. *Revista de filosofía Diánoia*, 15(15), 79-86. <https://dianoia.filosoficas.unam.mx/index.php/dianoia/article/view/1115/1074>
- Fernández, A. G. (2014). Conocimiento y proceso en la filosofía orgánica de Whitehead. *Pensamiento. Revista De Investigación E Información Filosófica*, 66(249), 686-717. <https://revistas.comillas.edu/index.php/pensamiento/article/view/2488>
- Fouillée, A. (1943). *La filosofía de Platón*. Buenos Aires. Ediciones Mayo.
- Frege, G. (2016). *Escritos sobre lógica, semántica y filosofía de las matemáticas* (Comp. Valdés, M.). UNAM, Instituto de investigaciones filosóficas.
- Galván, M. (2022, 26 de junio). La atención a la salud mental se transforma y deja de lado a los psiquiátricos. *Expansión política*. <https://politica.expansion.mx/mexico/2022/06/26/que-pasara-con-los-hospitales-psiquiaticos>
- Gama, L. E. (s.f.). La metafísica de Hegel y el saber absoluto: observaciones a la lectura de Jorge Aurelio Díaz. *Universidad Nacional de Colombia*. Recuperado el 16 de octubre de 2023, de https://www.academia.edu/download/59560734/La_metafisica_del_saber_absoluto_Observaciones_a_la_lectura_de_Jorge_Aurelio_Diaz20190606-7941-tnl6qc.pdf



- Gándara, S. (2018, 21 de octubre). El trato inhumano del sistema de salud mental en México (tortura, maltrato, violación), ante la CIDH. *Sin Embargo*. <https://www.sinembargo.mx/21-10-2018/3480799>
- Garbayo, E. (1980). Ignorancia ideológica del constructivismo. En *El científico español ante su historia: la ciencia en España entre 1750-1850: I Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias* (pp. 359-364). Diputación Provincial de Madrid. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/574190.pdf>
- García, B. (2022, 16 de junio). 90% de quejas por abusos en hospitales psiquiátricos señala a médicos como los responsables. *Saludiarario. El medio para médicos*. <https://www.saludiarario.com/90-hospitales-psiquiatricos-medicos/>
- Geddes, J. R. y Cipriani, A. (2015). ¿Tiempo de abandonar el control con placebo en los estudios de fase III confirmadores? *World Psychiatry. Revista Oficial de la Asociación mundial de psiquiatría (WPA)*. 3(13), 306-307. https://www.wpanet.org/files/ugd/e172f3_90808d946ca140da91f489accdb387b9.pdf#page=53
- Geiss, C. (2005, 7 de marzo). *Algebra Superior II. Algunas propiedades de los números naturales*. Instituto de Matemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México. https://www.matem.unam.mx/~christof/cursos/05_AS2/Nota3.pdf
- Gironella, J. R. (1977). El teorema de Goedel y la analogía del ser. Un capítulo de filosofía del lenguaje. *Espíritu: cuadernos del Instituto Filosófico de Balmesiana*, 26(76), 121-132. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7500660.pdf>
- Gómez de Silva, G. (1998). *Breve diccionario etimológico de la lengua española* (2da edición). Fondo de Cultura Económica. México.
- González A., F. (1976a, 11 de mayo). *Cuestiones de metamatemática (I): La teoría de la demostración de sistemas lógicos matemáticos* [Conferencia principal]. Universidad de Pittsburg. Fundación Juan March. <https://canal.march.es/es/coleccion/cuestiones-metamatematica-i-teoria-demostracion-sistemas-logicos-19032>
- González A., F. (1976b, 20 de mayo). *Cuestiones de metamatemática (IV): Relaciones ente la metamatemática y la teoría de modelos* [Conferencia principal]. Universidad de Pittsburg. Fundación Juan March. <https://canal.march.es/es/coleccion/cuestiones-metamatematica-iv-relaciones-ente-metamatematica-teoria-19035>
- González Gutiérrez, F. J. (2004a). *Apuntes de matemática discreta. 6. Relaciones*. Universidad de Cádiz, Escuela superior de ingeniería, Departamento de Matemáticas.
- González Gutiérrez, F. J. (2004b). *Apuntes de matemática discreta. 14. Grafos*. Universidad de Cádiz, Escuela superior de ingeniería, Departamento de Matemáticas.
- González M., C. (2013). *Lógica difusa. Una introducción práctica. Técnicas de Softcomputing*. Escuela Superior de Informática, Universidad de Castilla-La Mancha. https://www.esi.uclm.es/www/cglez/downloads/docencia/2011_Softcomputing/LogicaDifusa.pdf



- González V., J. A. (2023). *Estudio Filosófico de la Incompletitud Aritmética de Gödel* [Tesis de licenciatura]. Universidad Autónoma de Estado de México, Facultad de Humanidades. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/138628/Tesis%20Godel%20version%20final.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Grupo Alzheimer Universal. (2014, 14 de octubre). Allen Frances: Abusos de la Psiquiatría y algunas enfermedades inventadas. *YouTube*. https://www.youtube.com/watch?v=X_Agud751Bg
- Guerra, R. (1996). Ontología y metafísica. *Theoría. Revista del Colegio de Filosofía*. Núm. 3 marzo de 1996. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Filosofía y Letras, México 1996. <http://www.revistas.filos.unam.mx/index.php/theoria/article/view/143>
- Guerrero Pino, G. (2015). El sistema epistemológico de Quine. *Universitas Philosophica*, 32(64), 26-39. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-53232015000100003&script=sci_arttext
- Hatfield, G. (2014). René Descartes. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Recuperado el 18 de octubre de 2023, de <https://plato.stanford.edu/entries/descartes/>
- Hayes, L. J., y Fryling, M. J. (2013). Conocimiento de sí mismo como interconducta. *Conductual*, 1(1). <https://www.conductual.com/articulos/Conocimiento%20de%20si%20mismo%20como%20interconducta.pdf>
- Hengartner, M. P. (2020). Antidepressant Prescriptions in Children and Adolescents. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 600283. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.600283>
- Hernández, C., & Garzón, C. (2009). CS Peirce: realidad, verdad y el debate realismo-antirrealismo. *Studium. Filosofía y Teología*, 12(23), 57-72. <https://www.unav.es/gep/IIPeirceArgentinaHernandezGarzon.html>
- Hurtado C., E. R. (2019). *Relaciones binarias. Unidad 1. Conjuntos y funciones*. Facultad de Ciencias, UNAM. https://sistemas.fciencias.unam.mx/~erhc/algebra_2019_1/relaciones.pdf
- IEP. (s.f.). Edward Jonathan Lowe (1950-2014). *Internet Encyclopedia of Philosophy*. Recuperado el 2 de julio de 2023, de <https://iep.utm.edu/lowe-ej/#H2>
- Ioannidis, J. (2008). Effectiveness of antidepressants: an evidence myth constructed from a thousand randomized trials? *Philosophy, Ethics, and Humanities in Medicine*, 3(1), 1-9. <https://peh-med.biomedcentral.com/articles/10.1186/1747-5341-3-14>
- Ivorra C., C. (s.f.a). *Lógica matemática*. Universitat de València. <https://www.uv.es/ivorra/Libros/LM.pdf>
- Ivorra C., C. (s.f.b). *Teoría de Conjuntos*. Universitat de València. <https://www.uv.es/ivorra/Libros/TC.pdf>
- Jiménez, A. (2022, 22 de julio). Ilse Gutiérrez: no se trata de psiquiatrizar a la población. *El sol de México*. <https://www.elsoldemexico.com.mx/mexico/sociedad/reformas-a-la-ley-de-salud-no-se-trata-de-psiquiatrizar-a-la-poblacion-dice-activista-ilse-gutierrez-8633077.html>



- Johnsonbaugh, R. (2005). *Matemáticas discretas*. Sexta edición. México: Pearson Educación.
<https://catedras.facet.unt.edu.ar/lad/wp-content/uploads/sites/93/2018/04/Matem%C3%A1ticas-Discretas-6edi-Johnsonbaugh.pdf>
- Jun de Wu. (2022, 26 de agosto). Introducción a la lógica difusa. *Data Machine Learning Visualization*. Recuperado el 28 de diciembre de 2023, de <https://blog.damavis.com/introduccion-a-la-logica-difusa/>
- Kirsch, I. (2015). Metodología de estudios clínicos y diferencias entre fármaco y placebo. *World Psychiatry. Revista Oficial de la Asociación mundial de psiquiatría (WPA)*. 3(13), 301-302.
https://www.wpanet.org/files/ugd/e172f3_90808d946ca140da91f489accdb387b9.pdf#page=48
- Kirsch, I., Deacon, B. J., Huedo-Medina, T. B., Scoboria, A., Moore, T. J., & Johnson, B. T. (2008). Initial severity and antidepressant benefits: a meta-analysis of data submitted to the Food and Drug Administration. *PLoS medicine*, 5(2), e45. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0050045>
- Klein, J., & Giglioni, G. (2012, diciembre 7). Francis Bacon. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Recuperado el 18 de octubre de 2023, de <https://plato.stanford.edu/entries/francis-bacon/>
- Körner, S. (1967). *Introducción a la filosofía de la matemática*. México, Siglo XXI Editores.
- Learn Sanskrit (s.f.). हिंसा. Recuperado el 5 de abril de 2023, de <https://www.learnsanskrit.cc/translate?search=himsa&dir=se>
- Lewin, K. (1988). *La teoría del campo en la ciencia social*. Ediciones Paidós, Barcelona. Recuperado de <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-de-buenos-aires/psicologia-uba-xxi/la-teoria-del-campo-en-la-ciencia-social-kurt-lewin/16881613>
- Linares-Mustarós, S., Viladevall-Valldeperas, Q., Llacay-Pintat, T., & Ferrer-Comalat, J. C. (2018). Una introducción a las ideas fundamentales de la lógica borrosa a través del arte. *Cuadernos del CIMBAGE*, 1(20), 133-156.
<https://ojs.econ.uba.ar/index.php/CIMBAGE/article/view/1185/1794>
- Linde, P. (2022, 26 de febrero). Mayores enganchados a los tranquilizantes: España es el país con más consumo de benzodiazepinas del mundo. *El País*. <https://elpais.com/sociedad/2022-02-27/mayores-enganchados-a-los-tranquilizantes-espana-es-el-pais-con-mas-consumo-de-benzodiazepinas-del-mundo.html>
- Lorenz, K. (1998). *Sobre la agresión: el pretendido mal*. Siglo XXI.
https://books.google.com.pe/books?id=MILWMeb3_uYC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false
- Lorenzano, C. (2002). Semántica y compromiso ontológico. *Discusiones Filosóficas*, 3(5-6), 41-56.
<https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/discusionesfilosoficas/article/view/6635>
- Lorenzano, C. (2004). El nominalismo de Quine. *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 328-337.
http://clorenzano.com.ar/Ontologia_files/EI%20nominalismo%20de%20Quine.pdf
- Lowe, E. J. (2008). New directions in metaphysics and ontology. *Axiomathes*, 18(3), 273-288.
<https://doi.org/10.1007/s10516-008-9048-x>



- Maldonado, C. E. (2011). *El mundo de las ciencias de la complejidad. Una investigación sobre qué son, su desarrollo y sus posibilidades*. Universidad del Rosario Editorial.
- Maldonado, C. E. (2012). Pensar la complejidad con ayuda de las lógicas no-clásicas. En Rodríguez Z., L. G. (Coord.). *La emergencia de los enfoques de complejidad en América Latina. Desafíos, contribuciones y compromisos para abordar los problemas complejos del siglo XXI*. Comunidad Editora Latinoamericana. <https://comunidadeditora.org/libro-la-emergencia-de-los-enfoques-de-la-complejidad/>
- Manzano, M. (1989). *Teoría de Modelos*. Alianza Editorial Textos.
- Martínez, D. (2019, 14 de agosto). Denuncian violaciones a derechos Humanos contra pacientes en Hospital Fray Bernardino. *Reporte Índigo*. <https://www.reporteindigo.com/reporte/violaciones-a-dh-en-fray-bernardino-pacientes-maltrato-humillaciones-internamientos/>
- Martínez Hernández, Á. (2006). La mercantilización de los estados de ánimo: el consumo de antidepresivos y las nuevas biopolíticas de las aflicciones. *Política y Sociedad*, 43(3), 43-56. <https://core.ac.uk/download/pdf/38818861.pdf>
- Mas i Casals, O. (1997). 3. Lógica difusa. En *Sistemas difusos dinámicos para el tratamiento de información temporal imprecisa*. Escola tècnica superior d'enginyeria de Telecomunicació de Barcelona (UPC), Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/94224/04_masCasals_capitol_3.pdf
- Massachusetts General Hospital. (s.f.). Electroconvulsive Therapy (ECT). *Massachusetts General Hospital*. Recuperado el 29 de diciembre de 2022: <https://www.massgeneral.org/psychiatry/treatments-and-services/electroconvulsive-therapy-program>
- Mayorga, R. (2007). Peirce y la metafísica. *Anthropos*, 212, 121-131. <https://www.unav.es/gep/MayorgaAnthropos.html>
- Mendlowicz, M. V. (2008). Ciência e ética em publicação em Psiquiatria: o papel dos conflitos de interesse. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, 30, 171-173. <https://doi.org/10.1590/S0101-81082008000400005>
- Miguélez Monroy, C. (2010, 19 de noviembre). Vender muerte por salud. *Salud y Fármacos*. <https://www.saludyfarmacos.org/boletin-farmacos/boletines/feb2011/Vender-muerte-por-salud/>
- Moncrieff, J. (2015). Antidepresivos: mal nombrados y representados. *World Psychiatry. Revista Oficial de la Asociación mundial de psiquiatría (WPA)*. 3(13), 302-303. https://www.wpanet.org/files/ugd/e172f3_90808d946ca140da91f489accdb387b9.pdf#page=49
- Montalban, A. (2021, 15 de septiembre). La Hipótesis del Continuo. *YouTube*. Recuperado el 20 de enero de 2024, de <https://www.youtube.com/watch?v=wtA1VQ-UkPM>
- Montero Baeza, M. (2016). *Ejercicios para el aprendizaje de la lengua náhuatl de Hueyapan y diccionario español-náhuatl*. Comisión nacional para el desarrollo de los pueblos indígenas. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/64177/diccionario_nahuatl_hueyapan_comunicadores_indigenas_v2016.pdf



- Morales, O. S., & Méndez, J. J. S. (2011). Las leyes de tercero excluido y contradicción como valores límite en lógica difusa. *Ingeniería*, 16(1), 50-59. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3869441.pdf>
- Morales-Luna, G. (2002). *El pensamiento natural y las limitaciones formales* [Conferencia]. Sección de Computación, CINVESTAV-IPN. <https://cs.cinvestav.mx/~gmorales/filcomp/filcomp.pdf>
- Morán, J. (1995). Acerca del objeto de la Metafísica en Aristóteles. *Tópicos, Revista de Filosofía*, 8(1), 93-112. <https://doi.org/10.21555/top.v8i1.479>
- Moreschi, O. M. (2006). Implicaciones del teorema de Gödel en ciencias. *Epistemología e Historia de la Ciencia, Selección de Trabajos de las XVI jornadas*, 12, 426-432. <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/2974>
- Morillas, R., A. (s.f.). Introducción al análisis de datos difusos. Departamento de Estadística y Econometría, Universidad de Málaga. <https://www.eumed.net/libros-gratis/2006b/amr/175.pdf>
- Morin, E. (1990). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa Editorial.
- Muñoz Q., J. (2001). *Introducción a la teoría de conjuntos*. Universidad Nacional de Colombia.
- Nadler, S. (2020). Baruch Spinoza. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Recuperado el 19 de octubre de 2023, de <https://plato.stanford.edu/entries/spinoza/>
- OpenAI. (2023). Chat GPT-3.5. <https://www.openai.com/>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2002). Informe mundial sobre la violencia y la salud. *WHO*. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67411/a77102_spa.pdf;jsessionid=B71D22A7E CAC6B90F77CB9297112964D?sequence=1
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (s.f.). Prevención de la violencia. *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 8 de enero de 2023. <https://www.paho.org/es/temas/prevencion-violencia>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2019, 10 de julio). Definición síndrome de Down (Enfermedad o condición). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 24 de marzo de 2024. <https://www.paho.org/es/relacsis/foro-dr-roberto-becker/definicion-sindrome-down-enfermedad-condicion>
- Oziewicz, Z., y Velázquez Q., F. R. (2012). *Graficas de Graficas. Introducción a teoría de categorías*. [Libro electrónico]. EEUU, Palibrio. https://www.researchgate.net/publication/290816941_Grapficas_de_Graficas_-_Introduccion_a_teoria_de_categorias
- Palau, G. (2002). *Introducción filosófica a las lógicas no clásicas*. Gedisa Editorial.
- Peña, L. (1993). *Introducción a las lógicas no clásicas*. Cuadernos, Instituto de Investigaciones Filosóficas, Universidad Nacional Autónoma de México. <https://www.filosoficas.unam.mx/catalogo/?publicaciones=introduccion-a-las-logicas-no-clasicasm>



- Pérez, V. A. F., & Fiol, E. B. (2005). Introduciendo la perspectiva de género en la investigación psicológica sobre violencia de género. *Anales de Psicología*, 21(1), 1-10. <https://revistas.um.es/analesps/article/view/27061>
- Pérez G., M., Gómez C., J., Bárcenas P., E. y García J., L. F. (2022). Lógica difusa y redes inalámbricas. *Revista de Tecnología e Innovación en Educación Superior*, 3(5). https://www.ties.unam.mx/num05/logica_difusa.html
- Pokorny, J. (1959). *Indogermanisches etymologisches wörterbuch*. Francke Verlag Bern und München. Wien. <https://archive.org/details/indogermanisches01pokouoft/page/n3/mode/2up>
- Posternak, M. A., Zimmerman, M., Keitner, G. I., & Miller, I. W. (2002). A reevaluation of the exclusion criteria used in antidepressant efficacy trials. *American Journal of Psychiatry*, 159(2), 191-200. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11823258/>
- Prieto de C., C. (2021). Biografías de matemáticos. Gödel, Kurt. *Instituto de Matemáticas, UNAM*. <https://paginas.matem.unam.mx/cprieto/biografias/biografias-de-matematicos/biografias-de-matematicos-f-j/goedel-kurt>
- Quintero S., D. I. (2015). *El argumento de indispensabilidad de la Matemática* [Tesis de licenciatura]. Universidad Pedagógica Nacional, Colombia. <http://upnblib.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/2202>
- Ramírez Campos, M. A. (2014). La industria de los medicamentos, el negocio que lucra con la enfermedad. *Revista Enfermería a la Vanguardia*. 2(1), 98-113. <https://doi.org/10.35563/revan.v2i1.285>
- Read, J., & Moncrieff, J. (2022). Depression: Why drugs and electricity are not the answer. *Psychological Medicine*, 52(8), 1401-1410. <https://doi.org/10.1017/S0033291721005031>
- Resnik, M. D. (1985). How nominalist is Hartry Field's nominalism? *Philosophical Studies: An International Journal for Philosophy in the Analytic Tradition*, 47(2), 163-181. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00354144>
- Rocchini, C. (2006, 2 de noviembre). Hypersphere parallel meridian and hypermeridian. *Wikimedia*. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hypersphere_coord.gif
- Rodríguez, M. R., & Zeballos, J. A. (2010). Epistemología y metamatemática. En *Actas de la VIII conferencia argentina de educación matemática*. Universidad de los Andes, Buenos aires, Argentina. <http://funes.uniandes.edu.co/18180/>
- Romero D., F. (2019, 2 de febrero). Una historia de la locura. El trastorno mental en Roma. *ARRAONA ROMANA, un proyecto de difusión de la cultura clásica romana*. <https://arraonaromana.blogspot.com/2019/02/una-historia-de-locura-el-transtorno.html>
- Rosario B., P. M. (2017, 28 de diciembre). Los teoremas de Gödel, lo que dicen y lo que no implican. *Razón y política pública*. <https://razoncienciaspr.org/2017/12/28/los-teoremas-de-godel-lo-que-dicen-y-lo-que-no-implican/>



- Ruiz Z., A. (2003). *Historia y filosofía de las matemáticas*. Editorial Universidad Estatal a Distancia. <https://centroedumatematica.com/arui/z/libros/Historia%20y%20filosofia%20de%20las%20matematicas.pdf>
- Sagüillo F. V., J. M. (2008). *El pensamiento lógico-matemático. Elementos de heurística y apodíctica demostrativa*. Ediciones Akal.
- Salaverry, O. (2012). La piedra de la locura: inicios históricos de la salud mental. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 29(1), 143-148. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342012000100022&script=sci_arttext&tlng=en
- Salud y Medicina (2022, 25 de abril). El consumo de psicofármacos es el principal problema de adicciones que hay en España. *Salud y Medicina. Primer diario online de salud*. <https://www.saludymedicina.org/post/el-consumo-de-psicofarmacos-es-el-principal-problema-de-adicciones-que-hay-en-espana>
- Sánchez, A. C. (1997). Presencia de Carnap en el nominalismo de Hartry Field. *Contrastes: revista internacional de filosofía*, (2), 53-70. <https://doi.org/10.24310/Contrastescontrastes.v2i0.1749>
- Sánchez Rodríguez, A. (2000). *Diccionario de Jeroglíficos Egipcios*. Alderabán, España. https://aranedasombra.com/public_html/wp-content/uploads/2017/11/Diccionario-De-Jeroglificos-Egipcios-Angel-Sanchez-Rodriguez.pdf
- Sarabia, D. (2022, 1 de agosto). 64% de los pacientes internados en hospitales psiquiátricos fueron abandonados por sus familias. *Animal político*. <https://www.animalpolitico.com/2022/08/pacientes-hospitales-psiquiatricos-abandonados-familias/>
- Saunders, R. A. y Strukov, V. (2010). *Historical Dictionary of the Russian Federation*. The Scarecrow Press, Inc. United Kingdom. https://books.google.com.mx/books?id=1_uAoNJiOMwC&pg=PA23&hl=es&source=gbs_toc_r&cad=1#v=onepage&q&f=false
- Soto, C. M. (2022). *¿Es lógica la realidad? Fundamentos lógico-ontológicos del realismo (semiótico) en la obra temprana de C. S. Peirce*. Infinita.
- Suárez, C. A. C. (2002). Algunas consecuencias filosóficas del trabajo de Kurt Gödel. *Revista de filosofía Diánoia*, 47(49), 23-50. <https://dianoia.filosoficas.unam.mx/index.php/dianoia/article/download/433/437>
- The American Heritage Dictionary of the English Language. (s.f.). *The American Heritage Dictionary Indo-European Roots Appendix*. Recuperado el 5 de abril de 2023, de <https://ahdictionary.com/word/indoeurop.html#gwer%C9%99->
- Tinoco V., D., Gudiño P., F., Garza R., J. L., Espinoza G., A., Cruz M., R. D. y Villaseñor R., C. J. (2018a). Lógica difusa. En *Acervo para el mejoramiento del aprendizaje de alumnos de ingeniería, en inteligencia artificial. (Proyectos PAPIME PE111519 y PE100221; PIAPIME 4.31.12.18, 4.31.05.19, 4.31.02.20, 4.31.04.21)*. Grupo de Investigación en Sistemas Inteligentes, Facultad de Estudios Superiores Acatlán, Universidad Nacional Autónoma de México. https://virtual.cuautitlan.unam.mx/intar/?page_id=997



- Tinoco V., D., Gudiño P., F., Garza R., J. L., Espinoza G., A., Cruz M., R. D. y Villaseñor R., C. J. (2018b). Operaciones entre conjuntos difusos. En *Acervo para el mejoramiento del aprendizaje de alumnos de ingeniería, en inteligencia artificial. (Proyectos PAPIME PE111519 y PE100221; PIAPIME 4.31.12.18, 4.31.05.19, 4.31.02.20, 4.31.04.21)*. Grupo de Investigación en Sistemas Inteligentes, Facultad de Estudios Superiores Acatlán, Universidad Nacional Autónoma de México. https://virtual.cuautitlan.unam.mx/intar/?page_id=1026
- Tinoco V., D., Gudiño P., F., Garza R., J. L., Espinoza G., A., Cruz M., R. D. y Villaseñor R., C. J. (2018c). Variables y etiquetas lingüísticas. En *Acervo para el mejoramiento del aprendizaje de alumnos de ingeniería, en inteligencia artificial. (Proyectos PAPIME PE111519 y PE100221; PIAPIME 4.31.12.18, 4.31.05.19, 4.31.02.20, 4.31.04.21)*. Grupo de Investigación en Sistemas Inteligentes, Facultad de Estudios Superiores Acatlán, Universidad Nacional Autónoma de México. https://virtual.cuautitlan.unam.mx/intar/?page_id=1046
- Turner, E. H., Matthews, A. M., Linardatos, E., Tell, R. A., & Rosenthal, R. (2008). Selective publication of antidepressant trials and its influence on apparent efficacy. *New England Journal of Medicine*, 358(3), 252-260. <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMsa065779>
- Valls Llobet, C. y Loio Marqués, N. (2016, 20 de septiembre). Psicofármacos: ¿todas locas o un gran negocio? *Diagonal periódico*. <https://www.diagonalperiodico.net/cuerpo/31337-todas-locas-o-gran-negocio.html>
- Varela Piñón, M., Pozo Gallardo, L. D., y Ortiz Lobo, A. (2016). ¿Es hora de repensar el uso de los antidepresivos? *Revista Clínica de Medicina de Familia*, 9(2), 100-107. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2016000200006
- Vélez, C. (2013). La matemática como teoría de estructuras. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 13(26). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8176972>
- Vélez León, P. (2015). ¿Ontología u ontologías? *Disputatio. Philosophical Research Bulletin*, 4(5), 299-339. <https://gredos.usal.es/handle/10366/130330>
- Vicente, S. (2022, 17 de abril). James Davies: “Sedamos el sufrimiento para hacerlo compatible con las necesidades del mercado”. *El Diario*. https://www.eldiario.es/catalunya/sociedad/james-davies-sedamos-sufrimiento-hacerlo-compatible-necesidades-mercado_1_8909690.html
- Visokolskis, S. (1993). Realismo vs. funcionalismo matemático: una alternativa. *Ideas y Valores*, (92-93), 169-175. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/idval/article/view/29214/29464>
- Whitehead, A. N. (1978). *Proceso y realidad*. Atalanta, España.
- Whitehead, A. N. (1956). *Proceso y realidad*. Editorial Losada, Argentina. https://www.academia.edu/42941500/Whitehead_A_N_1956_1929_Proceso_y_realidad
- Wright Carr, D. C. (2012). Teotl tlachinolli: una metáfora marcial del centro de México. *Dimensión antropológica*, 55, 11-38. <https://www.dimensionantropologica.inah.gob.mx/wp-content/uploads/01Dimension551.pdf>
- Wu, Y., Levis, B., Riehm, K. E., Saadat, N., Levis, A. W., Azar, M., & Thombs, B. D. (2020). Equivalency of the diagnostic accuracy of the PHQ-8 and PHQ-9: a systematic review and individual participant data meta-analysis. *Psychological medicine*, 50(8), 1368-1380.



<https://www.cambridge.org/core/journals/psychological-medicine/article/abs/equivalency-of-the-diagnostic-accuracy-of-the-phq8-and-phq9-a-systematic-review-and-individual-participant-data-metaanalysis/99E35290AFC9558939DD68786A1C1BDD>

Zubiría, M. (2001). ¿La «cumbre» de la metafísica del idealismo alemán? : breve glosa a las Investigaciones sobre la esencia de la libertad humana de Schelling. *Sapientia*. 2001, 56(209). <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/12594>

Øhrstrøm, P., Schärfe, H., & Uckelman, S. L. (2008). Jacob Lorhard's Ontology: a 17 th Century Hypertext on the Reality and Temporality of the World of Intelligibles. In *Conceptual Structures: Knowledge Visualization and Reasoning: 16th International Conference on Conceptual Structures, ICCS 2008 Toulouse, France, July 7-11, 2008, Proceedings 16* (pp. 74-87). Springer Berlin Heidelberg. <https://research.tilburguniversity.edu/en/publications/jacob-lorhards-ontology-a-17th-century-hypertext-on-the-reality-a>

Этимологические онлайн-словари русского языка (s.f.). насилие. Recuperado el 6 de abril de 2023, de <https://lexicography.online/etymology/search?s=насилие>

قاموس المعاني العربية (s.f.). خشونة. Recuperado el 4 de abril de 2023, de <https://www.almaany.com/ar/dict/ar-ar/%D8%AE%D8%B4%D9%88%D9%86%D8%AA/>

מורפיקסקול - לימוד אנגלית (s.f.). אלימות. Recuperado el 4 de abril de 2023, de <https://www.morfix.co.il/%D7%90%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%AA>



Anexos

Anexo 1. Asociaciones etimológicas

V i o l e n c i a	Latín	<i>Violentia</i>	<i>Violentus</i>	-vis	wei-; wi-	Fuerza vital	
			-ia; estado, calidad o cualidad de'	-olentus	-ulento	Fuerza Abundancia	
	Náhuatl	<i>Mojmoleui</i>	Destruyelo, destruir				
		<i>Teui</i>	Golpear				
		<i>Yekmagas</i>	Golpear				
		<i>Mikti</i>	Matar				
		<i>Yaoyotl</i>	La guerra				
			La batalla				
		<i>Necaliztli</i>	La batalla				
			La pelea				
		<i>Tlayecoliztli</i>	Acto de pelar fuertemente en la batalla				
			<i>Atl</i>	Agua			
	Teoatl tlachinolatl, Atlachinolli o Atl-tlachinolli	<i>Tlachinolli</i>	Quemar los campos Quemar los montes				
			Agua divina				
			Agua-incendio				
	Otomí	<i>Mabagi</i>	La guerra La batalla				
		<i>Nejamabagi</i>	La guerra La batalla				
		<i>Nexombagi</i>	La pelea La guerra La batalla				
		<i>Nenk'at'i</i>	La pelea La guerra				
<i>Neote</i>		La guerra La batalla					
		La pelea					
<i>Nebate</i>		La guerra La pelea					
<i>Anjãdehe</i>		Agua divina					
<i>Antehmabagi</i>		Guerra quebradora Agua de guerra					
Griego antiguo		βια, βίη	<i>g^hei</i>	Golpear Herir Fuerza abrumadora Poder Vencer Fuerza vital Vivir Estar vivo			
	<i>*g^hei̯a-</i>			<i>*g^hei̯a-ti-</i>	Vida Vitalidad Fuerza Poder		
	<i>*bheuH- o *bh^hgh-to-, ud-</i>		Golpear Golpear con fuerza Fuerza Reforzar Comfort Fortificar				
	<i>ud-</i>		<i>hubris</i>	<i>hu- bris-</i>	Pesado		
			Violencia física				
			Daño a las personas y a la propiedad				
Egipto antiguo	<i>sheset, šst, wsr, nht, shm, st</i>		Perjudicar				
Persa (1)	[jeshvat] خشونت	<i>[jashn] خشن</i>	Aspero Duro				
			Duro				
			Brutalidad				
			Conflicto Cruel				

Figura A-1. Raíces etimológicas y términos asociados (primera parte).



V i o l e n c i a	Persa (2)	[shiddat] شدت	[shad] شد	Apretado Duro Firmeza	
	Persa antiguo	[zahmat] زهمت	[zahm] زهم	Esfuerzo Fatiga	
	Hebreo	[khams] חמס	kh-m-s	Injusticia Crueldad	
			khams	Opresión Injusticia	
			[hamās o hamāsā] חמסא	Medida	
		[alimut] אלימות	[elim] אלים	Fuerza Poder	
			[eylim] אלים	Guerreros fuertes y valientes	
			אלים + ות	Poderosos Fuertes	
				Agresión Brutalidad	
	Acadio	[ka-em-es], kh-m-s		Pecado Transgresión Reprimir Aplastar	
			[gud]	Lucha	
				Agresión Opresión	
	Árabe	[al-'unf] العنف	[eunf] عنف	[anifa] غنفت Ser duro Maltratar	
			[anf] عنف	Fuerza Poder	
	Ruso	насилие [nasiliye]	насилловать [nasilovat']	Oprimir Forzar Subyugar	
			силловать [cilovat']	Usar la fuerza Coaccionar	
			на- [na-]; encima, sobre, en		
	Sanskrito antiguo	हिंसा [hinsā; himsa]		Destrucción hacia los animales y la naturaleza	
			हन् [han]	Herir Matar Destruir	
			सा [sa]; sustantivo femenino		
	Chino	暴力 [bàoli]	暴 [bào]	Brutal Feroz Cruel Temperamental Salvaje Despiadado Lesionar Ruinar Arruinar Inundaciones Lluvias torrenciales Secarse al sol	
				力 [lì]	Fuerza Forzar Poder Fortaleza

Figura A-2. Raíces etimológicas y términos asociados (segunda parte). Nota: el rojo representa las traducciones inmediatas a los idiomas en cuestión; el azul representa a las raíces de las traducciones; mientras que el amarillo representa a las raíces primigenias, o sea a las raíces de las raíces; y el verde representa las asociaciones en español de las traducciones o de las raíces de las mismas.

