ISSN 1390-7719

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SERÉIS MIS TESTIGOS

REVISTA PUCE 95

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

3 DE MAYO - **3 DE NOVIEMBRE** DE 2013
QUITO, ECUADOR

CENTRO DE PUBLICACIONES
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL ECUADOR

Centro de Publicaciones
Escuela de Química
Revista PUCE
Quito-Ecuador

Rector
Dr. Manuel Corrales Pascual, S.J. (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Ecuador)

Vicerrector
Ing. Pablo Iturralde Ponce (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Ecuador)

Director General Académico
Dr. Carlos Acurio Velasco (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Ecuador)

Director del Centro de Publicaciones
Magíster Jesús Aguinaga Zumárraga (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Ecuador)

Decano de la Facultad de Ciencias Humanas
Dr. Juan Hidalgo Aguilera

Miembros del Comité Ejecutivo del Centro de Publicaciones (Comité Editorial):

Presidente (Editor en Jefe)
Magíster Jesús Aguinaga Zumárraga (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Ecuador)

Vocales (Comité Editorial):
Dr. Hugo Reinoso Luna (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Ecuador)
Dr. Luis María Gavilanes Del Castillo (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Ecuador)

Secretario (Coordinador del Comité Editorial)
Lcdo. Walter Jiménez Sarabia (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Ecuador)

Miembros del Comite Editorial de la Facultad de Ciencias Humanas

Mtr. Flavio Coello, Escuela Hotelería y Turismo (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Ecuador)
Eco. Jorge Moreno, Escuela de Ciencias Históricas (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Ecuador)

Editorial: (Punto de Venta)
Centro de Publicaciones PUCE
Av. 12 de Octubre y Robles
Apartado n.º 17-01-2184
Telf.: 593-02-2991700
2991 700 (TRONCAL). Extensiones: 1013, 1014, 1711, 1122
Telf.: 593-02-2991711 (directo)
(se aceptan canjes)
jesus_aguinaga@hotmail.es
Quito-Ecuador.

Impresión:
PPL Impresores
Estados Unidos N16-56
593-02-2529762
pplimpresores@gmail.com
Quito-Ecuador

MÁQUINAS LÓGICAS: POSIBILIDAD CONCRETA DE ANÁLISIS LÓGICO

LOGICAL MACHINES: FACTUAL POSSIBILITY OF LOGICAL ANALYSIS

FABIÁN MEJÍA SANDOVAL

Recibido 24 de julio de 2012
Aceptado 18 de septiembre de 2012

Revista PUCE. ISSN 1390-7719. Núm. 95
3 mayo-3 nov 2012. Mejía. pp. 119-174

MÁQUINAS LÓGICAS: POSIBILIDAD CONCRETA DE ANÁLISIS LÓGICO[1]

Fabián Mejía S.[2]

PALABRAS CLAVES: Lógica, Sentido, Máquinas Lógicas, Paradojas, Lógica Monovalente, Functores, Valores de Verdad, Diagramas.

KEYWORDS: Logic, Meaning, Logical Machines, Paradoxes, Logic Monovalent, Functors, Truth Values, Diagrams.

RESUMEN

El desarrollo del análisis lógico responde como cualquier otra disciplina a razones histórico-culturales; en nuestro contexto el desarrollo del análisis monovalente limitado se puede ver en la producción del pensamiento occidental dominante donde la característica principal es que niega toda posibilidad de valoración de lo distinto y no se ve la simultaneidad como una posibilidad del análisis.

Las máquinas lógicas se pueden realizar a partir de tablas booleanas monovalentes que respondan a la falencia antes mencionada, para ello se construirán por combinación simple entre las posibilidades: "1", "0" y "1x0", si se entiende este último como la simultaneidad del valor y su ausencia. La combinatoria resultante será limitada a cinco en tanto las otras posibilidades se subsumen a la quinta, quedando: 1 y 1; 1 y 0; 0 y 1; 0 y 0; y, 1x0 y 1x0. Las tablas booleanas serán a continuación la referencia desde las cuales se realizará el diseño de máquinas como los diagramas de Venn, puentes y quipus; se plantean en cada una de ellas las ventajas y limitaciones que presentan los modelos tanto en casos de análisis

1 El presente constituye la tesis para la obtención la Maestría en Filosofía en la PUCE-Q intitulada: "Máquinas lógicas: posibilidades concretas de análisis lógico" y dirigida por el Mstr. Édison Paredes.

2 Profesor Agregado de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ciencias Humanas, Quito-Ecuador (fabianmejia90@hotmail.com).

estáticos como dinámicos. Al final se dejan pendientes desafíos para el futuro de las máquinas en su aplicación a diferentes campos del conocimiento.

ABSTRACT

The development of logical analysis as any other discipline responds to cultural and historical reasons, in our context the development of monovalent limited analysis can be seen in the production of dominant Western thought where the main feature is that it denies any possibility of assessing what is different and simultaneity is not a possibility of the analysis. The logic machines can be made from monovalent Boolean tables conforming to the above shortcoming, for it is constructed by combining simple among the possibilities: "1", "0" and "1x0", meaning the latter as the simultaneity of value and its absence. The resulting combinatorial will be limited to five while the other possibilities are subsumed in the fifth, remaining: 1 and 1, 1 and 0, 0 and 1, 0 and 0, and 1x0 and 1x0. Boolean tables are below the reference from which we will make the design of machines such as Venn diagrams, bridges and quipus, raised in each of the advantages and limitations of the models in both cases of static and dynamic analysis. At the end are left outstanding challenges for the future of the machines in their application to different fields of knowledge.

INTRODUCCIÓN

Si la filosofía, como dice el profesor Juan David García Bacca, es un eterno recomenzar, el trabajo aquí presentado es una muestra de un constante acercamiento a la lógica; y no tiene ningún otro motivo que el de poner en papel este recomenzar que, quizá y solo quizá, motive a alguien a acercarse hacia la lógica.

Se puede justificar esta preocupación por la lógica –si eso fuera posible– porque se encuentra en ella al único elemento que puede, o al menos pretende, ser visto como cosa en sí, sin toque humano. Este es el único espacio en que el ser humano no se ha puesto en actitud defensiva y donde puede caber Dios o la vida sin temor a ser tragado e interpretado. Donde la pregunta ¿Qué es? sigue siendo tal cual, sin un dónde o un quién que imponga su historia a la cosa.

En este trabajo acerca de máquinas lógicas, lo que se espera desarrollar es cómo los diagramas lógicos son útiles para el análisis formal de las estructuras.

Desde Aristóteles, la lógica se ha caracterizado por diseñar, plantear y estudiar modelos lógicos relacionados con la gramática del lenguaje. Hoy es oportuno desarrollar modelos desde parámetros que no sean necesariamente gramaticales, como los realizados por los matemáticos que dieron origen a la geometría y física del siglo XX y que han logrado desarrollar sistemas lógicos sin estructuración gramatical. Por ejemplo, "en la lógica cuántica no rigen los esquemas clásicos de la inferencia. Estructuras matemáticas, llamadas retículos, pueden modelar funciones alternativas para las palabras "y" y "o" que configurarían el mundo con algo más de coherencia." (Hughes, 1981).

El análisis lógico es de gran utilidad para estructurar ciencias y posibilitar juegos sin lenguaje estructurado que se materializan en diagramas, máquinas físicas o puentes. Desde la educación se puede lograr el manejo de las posibilidades de la lógica, al utilizar dichos diagramas para llegar a cálculos que, de manera algebraica, serían demasiado complejos.

Diseñar herramientas lógicas nos permitirá, primero, ampliar lo que por lo general se desarrolla con diagramas de Venn por ejemplo; y luego, descubrir nuevas posibilidades de representar los functores lógicos que, incluso por entretenimiento, resulta motivador para un aficionado a la lógica. Las máquinas que se expondrán, serán programables, de tal manera que le permita al investigador tomar una de ellas para que se facilite su propia creación de modelos en su campo de desarrollo práctico.

El contexto teórico desde el cual se reflexionará es el de la lógica monovalente que valora con sentido a una categoría del elemento o el elemento mismo del análisis formal al cual se somete una realidad limitada.

No tocaremos los desarrollos paradigmáticos complejos o temporales por considerarlos materia de otro trabajo de investigación exclusivo de la lógica crítica. Tampoco desarrollaremos los mismos niveles de complejidad en cada una de los modelos, ya que sus limitaciones y posibilidades son, justamente, el motivo que nos ha llevado a buscar varias opciones de representación.

El solo plantear la posibilidad de poder desarrollar modelos lógicos sin caer ni en la gramática ni en la geometría, trae una tensión que se puede ir definiendo entre los ejes de polarización de todo análisis formal, cuando ponemos, a los diagramas como simples representaciones y como una expresión en sí misma.

En este trabajo no buscamos que sea una expresión sino una representación de las posibilidades lógicas de relación que existen entre dos elementos; sin embargo, queremos alejarnos de las

posibilidades epistemológicas y nos quisiéramos acercar a que dichos modelos nos digan algo de esas relaciones que representan.

La pregunta que se formula como guía de la investigación es: ¿Cómo se pueden representar las relaciones lógicas de tal manera que nos permitan operar de forma intuitiva en un sistema?

Como hipótesis de nuestro trabajo tenemos varias representaciones no-lingüísticas que pueden operar un sistema lógico de manera intuitiva:

- Filtros básicos de sentido lógico
- Tablas de sentido booleanas de 243 functores
- Diagramas de Venn que permiten operar operadores entre sí
- Puentes de sentido
- Los quipus

La lógica monovalente, que se ha presentado como excluyente, se diferencia de la lógica bivalente concebida por culturas como la de los mismos griegos antes de Sócrates. Para los griegos coexistían dos valores contrarios: el uno residía en la posibilidad del orden y el otro en el caos. Para el desarrollo occidental fue necesario diferenciar lo que tiene sentido de lo que no lo tiene; así, se justifica todo el derecho romano y la posibilidad, hasta nuestros días, de juzgar lo diferente como carente de valor[3].

El trabajo se enmarca en la metodología general, que es la parte de la lógica que se ocupa de la aplicación de sus leyes en el ejercicio del pensamiento. Para ello nos valemos de tres supuestos:

a. Supuestos ontológicos: partimos de que no hay objetos simples y que aquello que determina la realidad son solo las relaciones. A la propiedad lógica que se halla tras dichas relaciones en el campo lógico la vamos a denominar, a lo largo de este trabajo, "functor", "función", "máquina", "operador" y "relacionador"; de manera indistinta (aunque en realidad no es así).
b. Supuestos gnoseológicos: si dichas relaciones se transformaran en proposiciones, serían verificables al interior del discurso que las contiene y al exterior habría que confrontarlas con dichas relaciones.
c. Supuestos metodológicos: se pueden representar las posibilidades relacionales de toda realidad. Y, al forzar la representación para que calce con la realidad o al forzar la realidad para que se adapte a la representación sobrevive la conexión y no debemos buscar salidas metalógicas (Bochensky, 1977).

3 La tesis de mentalidades incluyentes o excluyentes, en realidad late dentro de toda cultura; y es más, en cada individuo como una lucha constante de un des-seo y una exclusión de lo diferente.

Uno de los objetivos principales de esta investigación es ofrecer recursos "metaestructurales" suficientes para crear hábitos mentales, estructuras, pensamientos, modelos lógicos que potencien y vuelvan más efectivo, más coherente, más creativo y más riguroso el quehacer científico en cualquiera de sus áreas (desde organizar una empresa, hasta proponer un modelo de nicho ecológico). De esta manera se solucionan los reduccionis- mos epistemológicos, se deja el mero formalismo y se abren posibilidades concretas tanto de adecuar sus estructuras al contenido como, dialécticamente, que desde el contenido se reformule y proponga nuevas estructuras al conocimiento y disfrute de la realidad.

En el primer capítulo se presentan los presupuestos de la lógica monovalente, sus posibilidades y cómo se han adaptado al desarrollo occidental dominante, para eso se hace una selección de textos clásicos de la historia de la filosofía en los campos de la epistemología, la ontología, la política, la ética y la estética.

En el segundo capítulo se desarrollan los diagramas lógicos basados en las tablas booleanas que permiten por analogía reproducir los relacionadores lógicos en diagramas de Venn, puentes y quipus. Se realizarán ejemplos y al diferenciarlos se podrán observar las ventajas y limitaciones de cada una de dichas máquinas.

Para terminar este trabajo se plantean las conclusiones y anexos que buscan aclarar los alcances de esta tesis.

Insistimos en que las leyes lógicas,
consideradas en sí y por sí,

I. SUPUESTOS Y CARACTERÍSTICAS DE LÓGICA MONOVALENTE COMO "SENTIDO"

no son proposiciones normativas, en el sentido de preceptos, esto es, de proposiciones a cuyo contenido sea inherente el enunciar como se debe juzgar. Hay que distinguir las leyes, que sirven de normas para las actividades del conocimiento, y las reglas, que implican la idea de esta norma y enuncian esta como universalmente obligatoria.

Edmundo Husserl,
Investigaciones Lógicas, pág. 139.

En esta primera parte del escrito se desarrollan los presupuestos de una lógica que permita diseñar máquinas y diagramas y no suponga lo que no es necesario al sistema lógico en juego, de esa manera evitar caer en aplicaciones lógicas[4].

1. SUPUESTOS BÁSICOS

Cuando hablamos de supuestos en una disciplina aparentemente libre de ellos como es la lógica, estamos refiriéndonos a detalles que revelan que no es ingenuo el proceso que lleva a desarrollos de modelos mentales. En nuestro caso simplemente plantearemos el supuesto previo y el vigente en el desarrollo de la lógica sin emitir juicios de valor.

1.1. El sentido como función del valor

A lo largo de la historia descubrimos que los modelos mentales no fueron siempre los mismos. Los griegos tenían una concepción diferente del mundo de la que tenemos nosotros. Básicamente, los griegos podían encontrar en cualquier elemento analizable de la realidad una polaridad que consistía en opuestos complementarios: por ejemplo, el bien y el mal, vacío y lleno, arriba y abajo, entre otros. Todos ellos, según los griegos, nos permitían conocer la realidad, así como a un criterio y a otro; por ejemplo, no es posible entender el bien sin tener en cuenta al mal.

Como se descubre en el siglo XIX, este modelo griego se ve reflejado en el tratamiento de los dioses que tenían su contraparte, como Dionisio y Apolo, dos dioses opuestos pero complementarios que eran el rostro del mismo dios que regía para la mitad del año como Dionisio y la otra como Apolo. Recordemos los principios pitagóricos recogidos por Aris-

4 Se encontrará subyacente una crítica a los modelos mentales que posibilitaron el expansionismo y la colonización en perjuicio de nuestras geografías, aquellos que desconocen la posibilidad de valorar desde perspectivas culturales diferentes un mismo hecho.

tóteles en *La Metafísica*:

- Finito e infinito
- Par e impar
- Unidad y pluralidad
- Derecha e izquierda
- Macho y hembra
- Reposo y movimiento
- Rectilíneo y curvo
- Luz y tinieblas
- Bien y mal
- Cuadrado y cuadrilátero irregular

(Aristóteles, 1967)

Si partimos de que lógica es la construcción de sentido, podemos decir que el sentido (S) está en función (f) del valor (v); ya que en toda polaridad lo que se desea como dador de sentido es una de las dos posibilidades, ya sea la presencia o ausencia del mismo, por ejemplo, entre el amor y odio, el amor. La fórmula (&) de sentido queda:

$$\&_1.\ S \approx f(v)$$

El sentido se da en cuanto el valor sea de tal manera que permita desarrollar el amor. Se puede concluir que no será posible una convivencia simultánea del valor del odio y el del amor; pues, aunque dependen mutuamente para su existencia y comprensión, no pueden ser simultáneos. Si al amor le simbolizamos con "1" y al odio con "2", tenemos una máquina lógica básica resultado de este supuesto como sigue: $1 \neq 2$, que se leería como excluyente, si es "uno" ya no es "dos". Si hay amor, ya no hay odio. Que en una tabla de posibilidades de sentido para un elemento nos daría:

Tabla 1. Posibilidades lógicas bivalentes para un elemento[5]

MR	S
I	1
II	2

A cada una de las posibilidades las llamaremos "Marco de Realidad" (MR) en tanto que delimitan la realidad de análisis en esa posibilidad. Por ejemplo, si lo que analizamos es una característica de un objeto como el color azul; tendríamos la posibilidad que tenga el color azul (lo simbolizamos con "1") o que posea otro color[6] (lo simbolizamos con "2"). Pero en la realidad no hay posibilidades, si es azul ya queda en ese marco y le corresponderá todo lo relacionado con esa propiedad. Un marco de realidad dado nos lleva a un hecho concreto, por lo cual nos aleja de la lógica para entrar en una disciplina deter-

5 Si no se indica fuente, son de elaboración propia.

6 Es de notar que no existe la ausencia como posibilidad lógica de análisis; es siempre un valor diferente, en tal caso puede ser la ausencia del color como otro tipo de "color".

minada y, aunque no puede estar en totalidad agotado, se lo presupone así en el contexto dado.

Las posibilidades distributivas que nos quedarían para una relación de al menos dos elementos serían cuatro:

Estos cuatro marcos de realidad

Tabla 2. Posibilidades lógicas bivalentes para dos elementos

	S^{I}	S^{II}
I	1	1
II	1	2
III	2	1
IV	2	2

(MR) posibles nos llevarían a un análisis a su vez de dieciséis relacionadores (iRii), ya que al combinar para cada combinación sus dos posibilidades valorativas (n) nos queda:

$$\&2.\ {}^{i}R^{ii} = MR^{n}$$

$$iRii = 4^{2} = 16.$$

Dieciséis relacionadores lógicos que se muestran a continuación:

Esta distribución de posibilidades

Tabla 3. Relaciones posibles para dos elementos

	S^{I}	S^{II}	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
II	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2
III	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2
IV	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2

nos interesa en tanto que puede sintetizar una serie de cálculos que se dan de manera constante en cualquier relación de dos elementos cuyas posibilidades de análisis son el "1" y el "2". No es posible imaginarse una mejor presentación algebraica de las posibilidades de análisis relacional.

Así, podemos calcular que dada

una relación, por ejemplo la 7, y un marco de realidad, por ejemplo el tercer marco; tendremos como resultado el valor opuesto al sentido, en nuestro ejemplo el odio. En base al caso anterior pudiéramos decir: en una relación que solo es amorosa cuando el valor de sus elementos coinciden ya sea en amor u odio, el caso del Tercer Marco de Realidad será el resultado de relacionar elementos cuyos valores no coinciden y que carece de amor, por lo tanto, es de odio.

Tabla 4. Relación en la cual el sentido se mantiene cuando los valores en juego son los mismos

	S'	S''	7	
I	1	1	1	
II	1	2	2	
III	2	1	2	⇐
IV	2	2	1	

Como se puede ver, un análisis con 16 relaciones trae grandes ventajas y son en las cuales se basaron los procesos lingüísticos y estratégicos de Grecia, que coinciden con los de la China (ver la estructura del I Ching, con 64 ideogramas como posibilidades tiene el cuadro antes indicado[7]) y otros pueblos donde se da el supuesto que el sentido está en función del valor.

Tabla 5. Posibilidades que acaecen en una lógica bivalente con cuatro marcos de realidad

	S'	S''																
I	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
II	1	2	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
III	2	1	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
IV	2	2	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64

Cada una de las 64 posibilidades es un acaecimiento en el mundo de posi-

7 Ver: Carlos Levoyer, *El I Ching y Aristóteles*, sin publicar.

bilidades que tiene esta mentalidad; de ahí que Wittgenstein inicie el *Tractatus* con la proposición "El mundo es todo lo que acaece". En el caso anterior: "2 7 1" lo que acaece en el mundo es la posibilidad efectiva 39.

Aristóteles nos explica en la *Metafísica* que: "Leucipo y su amigo Demócrito admiten por elementos lo lleno y lo vacío o con sus mismas palabras, el ser y el no ser. Lo lleno, lo sólido, es el ser; lo vacío y lo raro es el no ser. Por esta razón, según ellos, el no ser existe lo mismo que el ser. En efecto, lo vacío existe lo mismo que el cuerpo; y desde el punto de vista de la materia estas son las causas de los seres." (Ibidem)

El sentido en función del valor permitía una interrelación entre los valores en juego, demarcaba los valores y permitía un mapeo en la concepción de espacio. Pero sufriría un vuelco dramático, como veremos a continuación, al trastocar sus elementos en juego.

1.2 El valor como función del sentido

Cuando uno mira de cerca a la mentalidad moderna europea, encuentra que ha mutado del origen griego de doble valoración, a un supuesto que, aunque similar, es muy diferente y posibilitador en su praxis. El mundo moderno invierte la fórmula original del sentido y nos queda que ahora el valor está en función del sentido, con lo cual se desconoce cualquier tipo de valor alternativo como se veía con los griegos. Así nos queda la fórmula:

$$\&_3.\ v \approx f(S)$$

Lo que tiene valor está en función del sentido: como es dador de sentido un elemento tiene valor y, así, en este momento nace el modelo del pensamiento monovalente: No olvidemos la respuesta de San Agustín al maniqueísmo, cuando niega el valor contrario de Dios, al compararlo con el calor y su fuente: el frío no existe, solo es el resultado de la lejanía de la fuente del calor. Este pensamiento es el que permite la imposición de "lo bueno" o "la civilización" al salvaje; ya que el valor de lo no-bueno o no-civilizado desaparece del esquema mental como un valor posible, complementario o alternativo. No es de extrañar la gran denuncia que hará Nietzsche a la mutación del valor, que ya descubre su semilla en los mismos griegos como Sócrates y sus discípulos que al enfrentar a los sofistas desconocen la coexistencia de "verdades" distintas.

Uno de los desarrollos matemáticos más importantes de toda la historia que debió influir en este cambio de mentalidad es la representación de la ausencia: el cero. Se tienen los primeros indicios de este hito matemático en la India y fue tomado por árabes y luego

por los europeos. Sin este descubrimiento matemático no se hubiera podido realizar este paso central en su concepción del mundo.

Analicemos, desde esta perspectiva, el ejemplo anterior: el amor, ahora es el valor (v) que resulta del sentido (S) que tiene en nuestro contexto cultural S; y no es necesario el análisis del odio, que en un análisis estricto se llamará, no-amor. Se puede concluir que, a pesar de su olvido en los estudios formales de la lógica por siglos, sí será posible una convivencia simultánea del valor y su ausencia, y el valor ya no se halla en dependencia mutua con el antivalor, para su existencia y comprensión.

Como se puede ver, el sentido desaparece del análisis formal, el cual ya se puede descontextualizar sin problemas y, como consecuencia, pueden eliminarse las preguntas ¿Quién?, ¿Dónde? o ¿Para qué? y nos queda como sigue: si al valor lo simbolizamos con "1" y como su ausencia no requiere ser simbolizada, tenemos una máquina lógica básica resultado de este supuesto como sigue: 1 = 1, que Boole descubrirá en su famosa ley matemática del índice, ley base del pensamiento: x = x2; y que tiene solución para x = 1 y x = 0. Se leería como incluyente, o es uno, o no lo es o los dos al mismo tiempo. Si hay amor, puede existir su ausencia, que en una tabla de verdad para un elemento nos debería dar:

Tabla 6. Posibilidades monovalentes para un elemento

	S
I	1
II	0
III	1x0

Sin embargo, en la historia, se desarrolla la mentalidad sin la tercera posibilidad hasta entrado el siglo XIX, de modo que el análisis que se desarrolló y condicionó todo avance científico fue el de mantener una tabla de posibilidades muy parecida a la de la mentalidad griega, pero monovalente:

Tabla 7. Posibilidades monovalentes limitadas

	S
I	1
II	0

Así, la una posibilidad "1", implica que no es la otra "0", esta característica lógica es la que se denomina como el principio del tercer excluido y de no-contradicción. En esta concepción tiene sentido la definición de la negación

como "afirmar la posibilidad excluida", es decir, si no es "1" tiene que ser necesariamente "0". Lo simbolizaremos como: "~".

Si partimos de dos valores, se genera, para una distribución en una relación de dos elementos, cuatro posibles situaciones:

	S^{I}	S^{II}
I	1	1
II	1	0
III	0	1
IV	0	0

Tabla 8. Posibilidades lógicas monovalentes limitadas para dos elementos

Estas cuatro posibilidades de combinación dan los marcos de realidad posible para su análisis y sus relaciones posibles, es decir 16:

Tabla 9: Posibilidades relacionales en una lógica monovalente limitada con cuatro marcos de realidad

	S^{I}	S^{II}	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
II	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
III	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
IV	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0

Esta es la máquina lógica que heredamos de occidente y que, limitada por su pasado griego, no nos permitió avanzar en desarrollos matemáticos ni físicos por siglos[8]. En el capítulo siguiente se presentará un modelo completo de la mentalidad monovalente que deje de lado esa limitación por no aceptar la posibilidad de incluir, en el mismo, el valor y su ausencia. Un ejemplo de mentalidad monovalente es el de la India, que por su creencia en el Nirvana como una

8 Un ensayo que evalúa las implicaciones epistemológicas de esta postura, se puede obtener de la siguiente dirección electrónica: http://institutanatura.soy.es/2010/01/22/logica-aplicada-a-la-antropologia-estructural/ el ensayo, perteneciente a Fernando Ochoa, se realizó en el marco de una investigación sobre Lógicas Pre-colombinas en la PUCE-Q bajo dirección del Profesor Marcos Guerrero.

ausencia total, limitaron sus posibilidades de análisis estrictamente a la fórmula 1=1 y a 0=0. Basta ver el Bhagavad Gita y descubrir en sus aforismos análisis de este tipo.

Está fuera y dentro de cada ser
De lo móvil e inmóvil también
De tan sutil no se puede conocer
Está lejos y cerca a la vez
(Pirabhupada, 1971).

Pero la literatura de la lógica ha reducido los 16 functores a 4 o 5, debido a una economía en los signos, por razones históricas o lingüísticas, también a que los functores refieren a los mismos elementos de la estructura, a que son tautológicos o contradictorios. Miremos el siguiente cuadro que toma solo las características principales de cada uno de los functores:

Tabla 10. Definición de los 16 relacionadores

Podemos mirar que los functores de la izquierda son exactamente los contrarios que los de la derecha; por ejemplo,

Lenguaje	Res.	Functor	Característica		Functor	Res.	Lenguaje
Valor	1	1	S^I	S^{II}	16	0	Ausencia
Inicia	S^I	4	S^I	S^{II}	13	no S^I	No Inicia
Termina	S^{II}	6	S^I	S^{II}	11	no S^{II}	No Termina
Iguales	1	7 (↔)	Iguales		10 (w)	0	Diferentes
Ninguno	1	15 (↑)	0	0	2 (v)	0	Alguno
Mejora	1	14	0	1	3	0	Solo…
Empeora	1	12	1	0	5 (→)	0	Si,… entonces
Todos	1	8 (∧)	1	1	9	0	Alguno no

el número 14 mantiene el sentido cuando su elemento de la izquierda es "0" y el de la derecha "1"; mientras que para su functor contrario el número 3 es la única opción en la cual opera sin sentido. Los functores que refieren el sentido a sus elementos como el 4, 6, 11 y 13 no han sido recuperados en la lógica convencional (están puestos los símbolos lógicos de los que se utilizan: 2, 5, 7, 8, 10 y 15); así mismo, los que se traducen al lenguaje de manera tautológica, como el 1, o contradictoria, como el 16; los que son poco usuales gramatical o temporalmente, como el 3, 14 y el 12. Por último, podemos observar que el

functor 15 con el 8; el 3 con el 5 y el 2 con el 9 son contradictorios, es decir sus elementos se niegan y se equiparan al functor contrario:

S^{i} 3 S^{ii} equivale a ~S^{i} 5 ~S^{ii}

Por economía se utilizan únicamente las relaciones de igualdad ( ), suma (v), multiplicación (•) y de menor-igual ( ); sin embargo, no hay que olvidar que ya Ludwig Wittgenstein demostró en la fórmula general que todas se pueden sintetizar a cualquiera de ellas con ayuda solo de la negación[9].

En el capítulo siguiente haremos varios intentos de aplicación del diseño antes mencionado. Así, se tendrá claro el mecanismo propuesto por este trabajo.

2. Características

Me gustaría brindar algunas "pruebas" de lo que se mencionó acerca del modelo mental moderno europeo. Para ello he tomado algunos extractos elegidos de escritos producidos en occidente a lo largo de su producción filosófica.

2.1 El sentido como verdad

En la historia de la mentalidad europea no ha existido mayor tema que el de la verdad. Debido a su relevancia, buscaré algunos párrafos que nos ayuden a entenderlo como dador de sentido y luego como valor en sí. Inicio con Descartes que se propone cuatro principios para un conocimiento seguro y su primer principio dice:

> *No admitir como verdadera cosa alguna, como no supiese con evidencia que lo es; es decir, evitar cuidadosamente la precipitación y la prevención, y no comprender en mis juicios nada más que lo que se presentase tan clara y distintamente a mí espíritu, que no hubiese ninguna ocasión de ponerlo en duda* (Descártes, 1984).

Dada la verdad como sentido, la actitud que resulta oportuna es la de evitar todo prejuicio y duda. Lo contrario de la verdad se desconoce y de ahí que se reduzca su posibilidad al método, es decir a una secuencia de pasos que nos permitan llegar a un mejor estado frente a la verdad, que no es otra cosa que la ausencia de la duda.

Tenemos entonces que dada una situación con un juicio:
S^{i} = Verdadero, o S^{ii} = ausencia de lo Verdadero

9 "6. La forma general de una función de verdad es: [-p, -i N(-i)]. Esta es la forma general de la proposición 6.001. Esto no dice otra cosa sino que toda proposición es el resultado de las sucesivas aplicaciones de la operación N' (-i) a las proposiciones elementales..." Wittgenstein, Ludwig, Tractatus Logico-philosophicus, Alianza, Madrid, 1994, pág. 84.

Podemos observar más de un milenio antes como San Agustín construye el sentido a partir de la razón y el sentido recae en la inmortalidad del alma; miremos cómo lo hace:

> *Si el alma es el sujeto, como dijimos más arriba, en el que existe la razón de una manera inseparable y con aquella necesidad también con que se demuestra que existe en un sujeto, si el alma no puede existir sino viva, si en ella la razón no puede existir sin la vida, y si la razón es inmortal, el alma, es inmortal* (San Agustín, 1948).

Podemos apreciar claramente que se plantea la imposibilidad de la convivencia de la presencia del valor con su ausencia y que la mentalidad es monovalente. Miremos otros aspectos de esta actitud lógica.

2.2 El sentido como realidad

La realidad es una construcción humana determinada por la información de los sentidos, mediada por la cultura y funcional en tanto los desarrollos evolutivos del ser humano permiten aprehenderla para la supervivencia. En la filosofía se presenta como inalcanzable y se supera a través de un artificio denominado fenómeno. Sin embargo, veamos un extracto de Epicuro de Samos y su construcción de sentido a partir de la Naturaleza, la manera de valorarla es justamente por su realidad:

> *El universo está formado por cuerpos. Su existencia queda más que suficientemente probada por la sensación, pues es ella, lo repito, la que sirve de base al razonamiento sobre las cosas invisibles. Si lo que llamamos el vacío, la extensión, la esencia intangible, no existiera, no habría lugar en el que los cuerpos pudieran moverse, como de hecho vemos que se mueven.*
>
> *Al margen de estas dos cosas no se puede comprender nada, - ni por intuición, ni por analogía con los datos de la intuición-, de lo que existe en tanto que naturaleza completa, ya que no estoy hablando de acontecimientos fortuitos o de accidentes.*
>
> *Entre los cuerpos, unos son compuestos, y otros son los elementos que sirven para hacer los compuestos. Estos últimos son los átomos indivisibles e inmutables, ya que nada puede convertirse en nada, y es necesario que subsistan realidades cuando los compuestos se desagregan. Estos cuerpos están llenos por naturaleza y no tienen en ellos lugar ni medio por el que pudieran destruirse. De lo que resulta que tales elementos deben ser, necesariamente, las partes indivisibles de los cuerpos. Por lo demás, el universo es infinito. En efecto, lo que es finito tiene un extremo, y el extremo se descubre por comparación respecto a otro. Así que, careciendo de extremo, no tiene, en absoluto, fin; y, no teniendo fin, es necesariamente infinito y no finito*

(Epicuro de Samos, 1983).

Las posibilidades dadas por la realidad son así interpretadas como finito e infinito al mismo tiempo, esa convivencia es la que se puede observar en el planteamiento de una lógica monovalente no limitada y que luego será rechazada por la física en el caso en cuestión, y que servirá incluso como mecanismo, por reducción al absurdo, para llegar a verdades parciales en la ciencia.

Tenemos entonces que dada una situación en la naturaleza:

Si = Real, o Sii = ausencia de Realidad

2.3 El sentido como poder

En el pensamiento occidental una de las valoraciones propias es la del poder, tenemos la posibilidad de tenerlo o no; sin embargo, la coexistencia de ambas alternativas es posible, como hoy tenemos claro en el análisis político.

Tomemos las frases de Maquiavelo en El Príncipe, para mirar cómo el poder se entiende desde la matriz monovalente simplificada:

> *Porque así como aquellos que dibujan un paisaje se colocan en el llano para apreciar mejor los montes y los lugares altos, y para apreciar mejor el llano escalan los montes, así para conocer bien la naturaleza de los pueblos hay que ser príncipe, y para conocer la de los príncipes hay que pertenecer al pueblo.*
>
> *(...) Un príncipe no debe entonces tener otro objeto ni pensamiento ni preocuparse de cosa alguna fuera del arte de la guerra y que es lo único que compete a quien manda.*
>
> *(...) Creo que depende del bueno o mal uso que se hace de la crueldad. Llamaría bien empleadas a las crueldades (si a lo malo se lo puede llamar bueno) cuando se aplican de una sola vez por absoluta necesidad de y cuando no se insiste en ellas sino, por el contrario, se trata que las primeras se vuelvan todo lo beneficiosas posible para los súbditos. Mal empleadas son las que, aunque poco graves al principio, con el tiempo antes crecen que se extinguen.*
>
> *(...) Como el amor depende de la voluntad de los hombres y el temor de la voluntad del príncipe, un príncipe prudente debe apoyarse en lo suyo y no en lo ajeno, pero, como he dicho, tratar siempre de evitar el odio* (Maquiavelo, 1946).

Como puede observarse, la prioridad que da Maquiavelo para mantenerse en el poder a la apariencia, le da sentido al mismo; no es el "ser" sino el "parecer" el que se valora para ejercer poder y aunque pudiera a simple vista dar la apariencia de "bivalencia" se resuelve finalmente en una monovalencia

exclusiva.

Tenemos entonces que dada una situación política:

Si = con Poder, o Sii = ausencia de Poder

2.4 El sentido como felicidad

La felicidad es uno de los valores más importantes de la historia de la filosofía práctica y es tratada por Emanuel Kant, en su *Fundamentación de la Metafísica de la Costumbres* de la siguiente manera:

> *Los imperativos de la sagacidad coincidirían enteramente con los de la habilidad y serían, como estos, analíticos, si fuera igualmente fácil dar un concepto determinado de la felicidad. Pues aquí como allí, diríase: el que quiere el fin, quiere también (de conformidad con la razón, necesariamente) los únicos medios que están para ello en su poder. Pero es una desdicha que el concepto de la felicidad sea un concepto tan indeterminado que, aun cuando todo hombre desea alcanzarla, nunca puede afirmar por modo fijo y acorde consigo mismo lo que propiamente quiere y desea. Y la causa de ello es que todos los elementos que pertenecen al concepto de la felicidad son empíricos; es decir, tienen que derivarse de la experiencia, y que, sin embargo, para la idea de la felicidad se exige un todo absoluto, un máximun de bienestar en mi estado actual y en todo estado futuro. Ahora bien; es imposible que un ente, el más perspicaz posible y al mismo tiempo el más poderoso, si es finito, se haga un concepto determinado de lo que propiamente quiere en este punto. ¿Quiere riqueza'? ¡Cuántos cuidados, cuánta envidia, cuántas asechanzas no podrán atraerse con ella! ¿Quiere conocimiento y saber? Pero quizá esto no llega sino darle una visión más aguda que le mostrará más terribles aún los males que están ahora ocultos para él y que no puede evitar, o impondrá a sus deseos, que ya bastante le dan que hacer, nuevas y más ardientes necesidades. ¿Quiere una larga vida? ¿Quién le asegura que no ha de ser una larga miseria? ¿Quiere al menos tener salud? Pero ¿No ha sucedido muchas veces que la flaqueza del cuerpo le ha evitado caer en excesos que hubiera cometido de tener una salud perfecta? Etc., etc. En suma: nadie es capaz de poder determinar, por un principio, con plena certeza, qué sea lo que le haría verdaderamente feliz, porque para tal determinación fuera indispensable tener omnisciencia. Así, pues, para ser feliz, no cabe obrar por principios determinados, sino solo por consejos empíricos: por ejemplo, de dieta, de ahorro, de cortesía, de comedimiento, etc.; la experiencia enseña que estos consejos son los que mejor fomentan, por término medio, el bienestar. De donde resulta que los imperativos de la sagacidad, exactamente, no pueden mandar, esto es, exponer objetivamente ciertas acciones como necesarias prácticamente; hay que considerarlos más bien como consejos (consilia) que como mandatos (praecepta) de la razón. Así, el problema: "determinar con seguridad*

> *y universalidad qué acción fomente la felicidad de un ser racional" es totalmente insoluble. Por eso no es posible con respecto a ella un imperativo que mande en sentido estricto realizar lo que nos haga felices...* (Kant, 2000).

Podemos apreciar en Kant que el análisis de felicidad cae en el campo, no de los imperativos o mandatos, sino en el de los consejos, los cuales pueden o no producir el bienestar cuya maximización vendría a producir la felicidad. Por ello la consecución de fines de alguna manera deseables para un individuo es la base de dicho estado de vida valorado como felicidad.

Tenemos entonces que, dada una situación deseable, apreciamos las posibilidades:

Si = Feliz, o Sii = no Feliz

Si se aclara que lo "no Feliz" refiere a la ausencia de este valor, que aunque no se puede evaluar por máximas, se lo puede evaluar como las construcciones que ya hemos analizado.

2.5 El sentido como belleza

En los contextos de la Estética, las valoraciones de la belleza incluso hasta nuestros días, sigue manejándose con apreciaciones monovalentes, es decir, que el objeto o hecho a valorar posee o no la Belleza, sin admitir la posibilidad de un valor en el objeto mismo sino en su encarnación de dicho valor. La fealdad queda simplificada en una ausencia de dicho valor.

Tenemos entonces que dada una situación estética:

Si = Bello, o Sii = ausencia de Belleza

Miremos referencias a Las Lecciones de Estética del filósofo Hegel:

> *Hemos dicho, de manera muy general, que el espíritu y su belleza artística son superiores a la belleza natural, o que están por encima de ella. Pero con ello apenas hemos afirmado nada, pues «superior» o «por encima» es una expresión totalmente indeterminada, la cual designa la belleza natural y la artística como si estuvieran yuxtapuestas en el espacio de la representación, indica así una diferencia meramente cuantitativa y, por tanto, extrínseca. En verdad, lo superior del espíritu y de su belleza artística sobre la naturaleza no es algo puramente relativo. Más bien, el espíritu es por primera vez lo verdadero, que lo abarca todo en sí, de modo que cualquier cosa bella solo es auténticamente bella como partícipe de esto superior y engendrada por ello. En ese sentido, lo bello natural aparece solamente como un reflejo de lo bello perteneciente al espíritu, como una forma imperfecta, incompleta, como una forma que según su substancia está contenida en el espíritu mismo* (Hegel, 1989).

Como podemos observar la diferenciación es radical, nuevamente una lógica monovalente limitada al valor y su ausencia permite definir el concepto de la Estética. De tal manera se da esa diferenciación que aclara que los términos "superior" o "por encima" son vagos en tanto que darían la alternativa de acercarse desde un valor al otro... y eso obviamente no nos da a conocer, sino su incompatibilidad total; mejor dicho marca un espacio propio de la estética en el absoluto. Así, la "belleza natural" en realidad no es belleza propiamente dicha, sino su ausencia. El esquema mental que determina la definición corresponde a un sencillo pero atrofiado mecanismo que se puede describir a continuación de manera completa y sin esa limitación.

La clase es un concepto matemático que corresponde a la posibilidad de limitar/separar lo que corresponde a la clase de lo que no le corresponde. Basta con trazar una línea, nos explica Spencer-Brown para que esto suceda:



Figura 1. Demarcación básica

Como observamos, la línea de la figura número 1 ha dividido el universo en cuatro espacios de análisis: el espacio que está en la izquierda de la línea, el espacio a la derecha, el que pertenece a la línea propiamente dicha que está y no está en ninguno de los espacios; y el espacio que encierra a toda la demarcación desde donde se contienen todas las posibilidades[10].

Tenemos tres conjuntos claramente delimitados y que son la base de toda epistemología. En muchos casos se deja de tomar en cuenta a la misma línea, lo cual hace que el análisis sea simple y reduzca lo analizado a solo dos campos lógicos. Hegel como veíamos; y los otros autores en sus citas, olvidan esa demarcación; un olvido elegido, en tanto que evita la complejidad presente en todo acto humano.

2.6 El sentido como bondad

Para terminar esta pequeña muestra del pensamiento que se le llama Occidental, quisiera mostrar la construcción del sentido en la bondad. Con este fin, podemos tomar a Nietzsche en su obra *Más allá del Bien y el Mal*, en la cual, al explicarnos la filología de la palabra, nos dice:

Creo estar autorizado a interpretar el

10 Incluyéndose ella misma, claro está que, apenas se incluya a sí misma se requiere una nueva demarcación que sostenga el sistema. Una salida es la planteada por Lacan cuando nos explica que lo demarcado siempre está contenido y por ello no escapa a una perpetua creación de totalidades.

> *latín bonus [bueno] en el sentido de «el guerrero»: presuponiendo que yo lleve razón al derivar bonus de un más antiguo duonus (véase bellum = duellum = duenlum, en el que me parece conservado aquel duonus). Bonus sería, por tanto, el varón de la disputa, de la división (duo), el guerrero: es claro, aquello que constituía en la antigua Roma la «bondad» de un varón. Nuestra misma palabra alemana «bueno» (gut): ¿No podría significar «el divino» (den Góttlichen), el hombre de «estirpe divina» (góottlichen Geschlechts)?, ¿Y ser idéntico al nombre popular (originariamente aristocrático) de los godos (Gothen). Las razones de esta suposición no son de este lugar* (Nietzsche, 1998).

De hecho, la relación de lo bueno con lo "blanco", como explica el profesor Nelson Reascos, tiene como objetivo determinar aquello que tiene claridad, y se contrapone a lo "obscuro" o negro, es decir a aquello o a aquel que es confuso o carente de significación con sentido. En un pie de página del mismo Nietzsche encontramos la fuente de esta distinción en Horacio:

> *Hic niger est (literalmente: ese es negro) son palabras de Horacio, Sátiras, libro primero, sátira cuarta, verso 85. El contexto que lleva a Horacio a calificar a alguien de «negro» es el siguiente: «Absentem qui rodit amicum; / qui non defendit alio culpante; solutos / qui captat risus hominum famamque dicacis; / fingere qui non visa potest; commissa tacere / qui nequit, hic niger est, hunc tu, Romane, caueto.» La castiza traducción en verso de don Javier de Burgos dice así: «Quien de un amigo ausente vil murmura, / el que no le defiende / si algún otro le ofende, / el que a su costa hacer reír procura, / y así ganar de agudo fama intenta, / el que lo que no vio finge o inventa; / quien violó el respeto / del ajeno secreto, / a ese la nota de malvado "niger" alcanza, / de ese se debe huir a todo trance.»* (Nietzsche, 1998).

De allí tenemos entonces que, dada una situación ética:

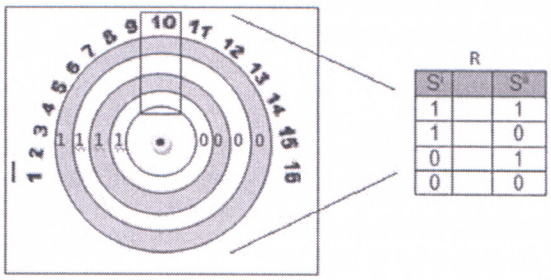
S^i = Bondad, o S^{ii} = ausencia de Bondad

Una construcción compleja, ya que a diferencia de los valores anteriormente mostrados, no solo contempla la construcción del objeto o del hecho, sino el sujeto que realiza dicha construcción se real-iza como "Bueno" al lograr hacerlo adecuadamente. Es compleja por cuanto el sujeto que construye no puede dejar de ser lo que es, será siempre a partir de él mismo dicha observación. Es la mi-rada la que se impone a la realidad percibida y fenomenológica. El "mi" de mi-rada es lo que determina las categorías, y por ello lo que cae en la intelección ya está juzgado; ¿Qué nos queda?, la posibilidad en sí mismo: la lógica.

3. Los diagramas y los modelos

Los diagramas y modelos aparecen desde la antigüedad en formas muy básicas pero interesantes: los árboles y las manos entre otros. Son de especial atención los realizados por Ramón Lull en el siglo XIII, que influyeron en el cálculo combinatorio de Leibniz y cuya característica, basada en la obra aristotélica, pretendía obtener las verdades a partir de combinaciones de las posibilidades finitas de los esquemas silogísticos o por medio de ruedas giratorias que exploren las posibilidades de combinación. Miremos cómo pudiera quedar un diagrama Lulliano aplicado a nuestras posibilidades lógicas. Necesitaríamos cuatro discos giratorios para cada marco de realidad y una casilla para el functor resultante, en cada círculo tenemos las dos posibilidades para los marcos de valor; si se acciona a la derecha "uno", a la izquierda "cero". Transparentada la máquina la veríamos así:

Figura 2. Máquina de Lull para Lógica Monovalente limitada



Como se deduce, la máquina nos permitiría fácilmente usar las tres posibilidades antes mencionadas de una lógica monovalente completa para cuatro combinaciones posibles, si al vacío le damos el valor de coexistencia del valor y a su ausencia 1x0. Así tendríamos 81 functores manejables con esta máquina[11].

Martin Gardner define el diagrama lógico como "la figura geométrica de dos dimensiones cuyas relaciones espaciales (...) de carácter topológico, son isomórficas con la estructura de un enunciado lógico." (Gardner, 1973).

11 Si uno examina el sistema en que están diseñadas calculadoras mecánicas como la Curta, ellas siguen el mismo mecanismo básico.

II. DIAGRAMAS Y MÁQUINAS MONOVALENTES

Las máquinas son producto del arte,
que imita a la naturaleza,
capaces de reproducir,
no ya las meras formas de esta última,
sino su modo mismo de actuar.

Umberto Eco
El Nombre de la Rosa, pág. 23

Uno de los objetivos principales de este artículo es ofrecer hábitos mentales, estructuras, pensamientos, modelos lógicos que potencien y vuelvan más efectivo, más coherente, más creativo y más riguroso el quehacer científico en cualquiera de sus áreas (desde organizar una empresa, hasta proponer un modelo de nicho ecológico). De esta manera se solucionan los reduccionismos epistemológicos. Así se obtiene una lógica que deje el mero formalismo y brinde posibilidades concretas de adecuar sus estructuras al contenido y, dialécticamente, que desde el contenido se reformule y propongan nuevas estructuras al conocimiento y disfrute de la realidad[12].

El propósito de este capítulo es desarrollar diagramas de una lógica intuitiva que asuma y trate de dar respuesta a las críticas que ha recibido la lógica clásica, entre ellas a la rigidez del principio de bivalencia y a su vez que integre los desarrollos lógicos anteriores y actuales. No se trata de reducir ni de valorar más unas representaciones a otras, de lo que se trata es de integrarlas.

Las estructuras del lenguaje, específicamente de la cultura, y los modelos aceptados del conocimiento, por más innovadores, críticos, estructuralistas y de vanguardia que sean, no han logrado superar las estructurales binomiales a las cuales les ha sujetado el lenguaje mismo, lo cual es también responsabilidad de la lógica misma, al conformarse y aquietarse con un modelo, entre muchos otros posibles, útil para un cierto momento cultural.

En este capítulo trataremos de elaborar un manual de lógica-matriz monovalente destinado a fundamentar las aplicaciones de la lógica en distintos campos posibles.

1. Diagramas básicos en el estudio de la realidad

Si deseamos, queremos, sentimos, pensamos, o solo captamos... tendremos la posibilidad lógica en sí. Esta posibilidad se define como: algo que lo es o no lo es[13]. A partir de ello, en un li-

12 Otra alternativa de salida es la presentada por el Transpersonalismo, alternativa que desarrollo en el artículo: "Paradojas y Transpersonalismo", en la revista de la Escuela de Filosofía: *Logos*, Quito, 2012.
13 Aristóteles definía la verdad como decir de lo que es que "es" y de lo que no es que "no es"; y, decir de

mitado espacio del universo, la atención debe decidir si lo es o no. No son dos valores, es uno y, se vea como se vea, no pudiera ser de otra manera. De ahí, la Monovalencia del pensamiento humano.

Una manera, entre las varias existentes, de entender el término griego "logos", es la traducción etimológica a la palabra en español "sentido". Así, lógica es la característica de descubrir, diseñar, construir y administrar el sentido de algo, de alguien, de una institución o de una región o de un Estado, de un día, de un momento, de un texto, de una especie, de un juicio, etc.

Esta perspectiva supone un contexto, e implica, una estrategia. El contexto nos permitirá definir el sentido propiamente dicho, y las estrategias alcanzarlo, mantenerlo y crearlo.

Solo en un contexto existe sentido. Lo que es valioso o importante en un contexto puede carecer de todo valor en otro. De hecho, una sentencia que en un contexto histórico puede presentarse como justa o con sentido jurídico, en otro contexto puede dejarlo de ser.

La base lógica es, por esto, su ubicación en un escenario, sea geográfico, histórico, cultural, virtual, teórico, vivencial o cotidiano, etc., a partir del cual le damos o cargamos sentido lógico a un elemento o conjunto de elementos que forman parte relacional de dicho escenario. De ahí que la primera acción lógica a partir del contexto es reconocer como con sentido, sin sentido, o con sentido y sin sentido a la vez, un elemento, relación o conjunto de elementos dados.

Cada elemento de análisis monovalente tiene tres posibilidades lógicas; si el elemento tiene sentido en un análisis dado utilizamos el signo "1", en el caso de que carezca de sentido "0", y en el caso que lo tenga y no lo tenga a la vez "1x0". De tal manera que una sentencia, en una aplicación al derecho será justa, no justa, o justa e injusta al mismo tiempo, bajo un mismo contexto:

$S^{i} = 1$; $S^{ii} = 0$; $S^{iii} = 1x0$

En otras palabras, en el caso que una sentencia sea justa, no puede carecer de justicia al mismo tiempo y bajo el mismo sentido contextual. En el caso opuesto, Si y Sii o son dos sentencias diferentes o pertenecen a contextos diferentes. En otro contexto pudieran coexistir el sentido y al sin sentido sin que ello rompa la construcción de sus posibilidades lógicas.

lo que es que "no es" y de lo que no es que "es" como la mentira. Así revela una posibilidad básica previa anterior a la de la verdad, posibilidad a la cual nos referimos en este párrafo.

A esta posibilidad la llamaremos "filtro lógico", es decir que frente a una determinada realidad operaremos "1","0" o "1x0"; por ejemplo, si queremos filtrar datos bajo el contexto que define a los mayores de 3 con sentido, el análisis de una matriz de datos como la que sigue nos quedaría:

Tabla 11. Filtro Lógico mayores a 3

1	3	3	2	
1	2	2	5	4
3		5	5	5
1	1	1	2	3
3	2	4	2	5

⟹

0	0	0	0	1x0
0	0	0	1	1
0	1x0	1	1	1
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1

Ya que las casillas en blanco no contienen número, se pensaría, desde una mentalidad monovalente limitada, que no debieran tener valor pues no se puede emitir un juicio serio sobre la no realidad (el vacío) o la ignorancia acerca de la realidad; de hecho la disyuntiva se pudiera simbolizar como "1+0", es decir, o vale 1 o vale 0. Sin embargo, cuando la mentalidad es monovalente completa, es posible la coexistencia de 1 y 0. Aunque en la tradición de la Lógica Trivalente el resultado de esta operación mantendría un margen de error y por ello se le analiza como incertidumbre, la coexistencia del valor y su ausencia (1x0) no implica ni trivialidad en el caso, ni dicho margen de error ya que se están imponiendo los dos[14].

Así, tenemos la posibilidad de convertir los datos en información. El caso anterior pudo ser el resultado de una encuesta para niveles de instrucción escolar, con lo cual podemos, al filtrar sobre los mayores de 3, tener la información referenciada de los que poseen más de 3 años de formación escolar y georeferenciar, por ejemplo. La ventaja de poder realizar varios filtrados por separado o traslapados en una misma matriz nos permite realizar combinaciones de datos y lograr información más compleja y precisa que depende de lo que

14 Naturalmente esta posibilidad requiere que exista una convención epistemológica para cada marco paradigmático en el cual se dé la situación de limitación o desconocimiento de datos.

se requiera (más adelante haremos un ejemplo de este tipo de operación).

El primer paso, por lo tanto, en un análisis lógico es el de filtrar los datos. Luego se opera lógicamente y luego se vuelve a reconvertir a datos del contexto al cual pertenezca. Dado una operación: "7 + 2", tenemos que filtrar los datos "7" y "2" con algún criterio. Pongamos el criterio de "pares", de tal manera que la operación me queda una vez filtrada: "0 + 1". La operación de la suma corresponde a la relación lógica 2 (se llama suma trunca o acotada a 1, ya que no existe la posibilidad del 2):

Tabla 12. Relación de la Suma Trunca

	S'	S''	2
I	1	1	1
II	1	0	1
III	0	1	1
IV	0	0	0

Por lo que nos quedaría la operación lógica así: "0 2 1" y su resultado lógico es "1" como vemos en el tercer marco de realidad, con lo cual llevándola al contexto del cual partió el análisis y si se aplica el filtro nuevamente podemos decir que la estructura "7 + 2" es par (no hay que confundir este análisis lógico con la suma simple. Se busca que coincida el resultado con la realidad matemática, se busca pero no tiene porqué ser así, pues los modelos lógicos en principio son independientes de la realidad).

Operemos cadenas de datos mediante convención que trabajaremos de izquierda a derecha de tres en tres elementos y alternado el operador lógico:

Cadena: 1723816439125
Filtro: números impares
Cadena lógica: 1703010419121

Operamos de izquierda a derecha en base al cuadro:

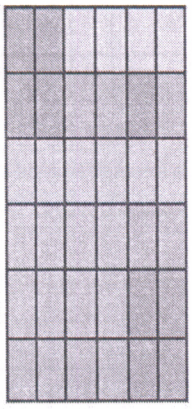
	S'	S''	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
II	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
III	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
IV	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0

1703010419121
03010419121
110419121
1419121
19121
021
1

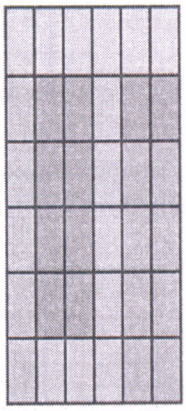
El resultado de la operación lógica es "1" por lo cual al aplicar el filtro nuevamente sabemos que la cadena: 1703010419121 es IMPAR.

Para terminar, hagamos los diagramas básicos, que es una operación entre matrices de datos para, primero, realizar filtros lógicos y, luego, operar entre las matrices si se siguen las relaciones de la lógica monovalente limitada. A partir de dos matrices de datos vamos a aplicar filtros diferentes a cada una de ellas y, luego, operar entre ellas al aplicar la relación "diferentes". Por ejemplo, los datos de una imagen satelital vienen en gamas de colores que se pueden codificar en dígitos y algunos de esos dígitos se filtran como zonas acuosas. Y luego haremos su comparación para ver cuan diferentes son las geografías comparadas bajo el criterio de la acuosidad:

Zona 1



Zona 2



Primer paso: uso dígitos de 1 al 5 en base a las gamas de colores:

Gama	Dígito
	1
	2
	3
	4
	5

Zona 1

1	1	2	2	2	2
1	1	5	5	1	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	5	5
3	3	3	3	1	1
5	5	5	5	1	1

Zona 2

2	2	2	2	2	2
3	1	1	4	1	1
3	1	1	4	5	5
3	1	1	4	5	5
3	1	1	4	5	5
3	4	4	4	5	5

Segundo paso: aplico el filtro lógico para los dígitos que van del 3 al 5 como zonas acuosas.

0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	0	0

0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1

Tercer paso: opero entre las matrices de celda en celda para ver si son diferentes o no con el operador 9 que es el de la diferencia, dándome una matriz resultante:

1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	0	0

Tala 13. Cálculo de acuosidad exclusiva en dos zonas dadas

Cuarto paso, interpreto los resultados según el análisis que se desee realizar. Una manera es globalmente en porcentajes de la diferencia entre las zonas que se calcula al sumar los "1" y dividir esa cifra por el total de casillas:

$$P1 = \frac{\sum 1}{\sum 1 \, y \, 0} \times 100\%$$

Con lo cual nos queda:

$$P1 = \frac{23}{36} \times 100\% = 63.88\%$$

Se puede concluir que son zonas muy semejantes en cuando a acuosidad se refiere. Con esto terminamos esta breve exposición de los diagramas básicos. Pasemos a revisar los diagramas clásicos.

2. Diagramas clásicos

Si cada elemento, relación, sistema o conjunto de elementos puede o tener o no sentido, o tenerlo y no al mismo tiempo, la combinación básica se daría por nueve posibilidades a las cuales vamos a llamar "marcos de realidad" en tanto se manifiestan en la realidad contextual a la cual pertenecen y solo uno de los casos se dará efectivamente. En el caso de dos sentencias combinadas, tendríamos o que las dos posean sentido, es decir, que sean justas (I), o que solo una de ellas lo posee (II y III, IV y VII), o que solo una no posea sentido (IV y VI, II y VIII), o que ninguna posea tal sentido (V), o que posean y no sentido en el mismo contexto (IX). En un cuadro de posibilidades nos queda:

Tabla 14. Marcos de Realidad para una Lógica Monovalente (Tabla)



Miremos la distribución de posibilidades en una matriz, donde los nueve marcos de realidad posibles de una lógica monovalente quedarían distribuidos así:

Tabla 15. Marcos de Realidad para una Lógica Monovalente (Matriz)

		S'		
		1	0	1x0
S''	1	I	II	III
	0	IV	V	VI
	1x0	VII	VIII	IX

El segundo paso importante en el análisis lógico es, si se puede definir en qué marco de realidad se encuentra el caso en cual estamos haciendo el análisis. Así, podemos tener que si valoramos el poder, y si por un lado está el juez (Si), y por otro, la ley (Sii), tenemos las nueve posibilidades: que los dos tengan el poder, que solo uno, ya sea el juez o ya sea la ley, que ninguno tenga el poder, o que coexistan el poder y su ausencia al mismo tiempo. El ubicarnos en uno de los marcos de realidad define el paradigma que guía y desde el cual realizamos nuestra comprensión del derecho.

2.1 Tablas de sentido Booleana

Si partimos del diagrama básico, hay que hacer notar que los marcos de realidad III, VI, VII y VIII se subsumen en la IX. Por ejemplo, el marco de realidad III al tener: 1+(1x0) y que se puede reducir al tener que 1+1 en suma trunca[15] equivale a 1, entonces al aplicar el mismo procedimiento de distribución tendríamos (1+1)x(1+0), que nos queda 1x0 que es dada por el marco de realidad IX. Este desarrollo algebraico no es extraño a la historia de los análisis de la lógica, lo encontramos de manera amplia en Boole y en otros matemáticos que pusieron las bases de la lógica llamada hoy Lógica Matemática. El cuadro desarrollado nos queda:

15 La suma trunca es la adición que al tener restringido el campo de números, toma el mayor para las respuestas que lo superen, es decir si tenemos como dígitos solo al 1 y al 0, 1 + 1 es igual a 1.

Tabla 6. Matriz Booleana Aplicada a la Lógica Monovalente

		S^I		
		1	0	1x0
S^{II}	1	1+1	1+0	1+(1x0)
	0	0+1	0+0	0+(1x0)
	1x0	(1x0)+1	(1x0)+0	(1x0)+(1x0)

Que nos queda por desarrollo algebraico como sigue; por ejemplo, el marco de realidad IX: (1x0) + (1x0), ((1x0) + 1) x ((1x0) + 0), (0+1) x (0+0), 1x0.

Tabla 17. Matriz Booleana de Lógica Monovalente Limitada

		S^I		
		1	0	1x0
S^{II}	1	1+1	1+0	1x0
	0	0+1	0+0	1x0
	1x0	1x0	1x0	1x0

Por lo cual, por economía, podemos hacer una reducción de los nueve marcos de realidad y quedarnos con 5 marcos de realidad:

Tabla 18. Tabla Booleana de Lógica Monovalente Limitada

Marcos de Realidad	S^I	S^{II}
I	1	1
II	1	0
III	0	1
IV	0	0
V	1x0	1x0

Así, limitadas las combinaciones, cuando tengamos las posibilidades:

1 con 1x0,
1x0 con 1,
0 con 1x0; y,
1x0 con 0
Usaremos como equivalente a:
1x0 con 1x0

Las relaciones lógicas posibles, al tener cinco marcos de realidad, serían 243[16], y tendrían que permitirnos enten-

16 Es decir, 5 veces 3, ya que son 5 marcos de realidad combinados en tres posibilidades de valoración. Ver Anexo N. 1.

der cualquier relación que se diera en la realidad contextual a la cual nos refiramos. Para su combinación completa tenemos:

Tabla 19. Combinatoria Básica Monovalente limitada

Marco de realidad	S^{I}	S^{II}	Combinatoria básica, total: 243.
I	1	1	Se alternan cada ochenta y uno 1,0,1x0
II	1	0	Se alternan cada veintisiete 1,0,1x0
III	0	1	Se alternan de nueve en nueve 1,0,1x0
IV	0	0	Se alternan de tres en tres 1,0,1x0
V	1x0	1x0	Se alternan de uno en uno 1,0,1x0

Para realizar el análisis de las 243 relaciones posibles usaremos cuadros algebraicos como el que sigue:

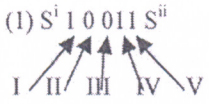
Tabla 20. Relación lógica de igualdad

S^{I}	iRii	S^{II}
1	1	1
1	0	0
0	0	1
0	1	0
1x0	1	1x0

Como podemos ver, esta posibilidad de relación lógica se caracteriza por la igualdad, es "1" las veces en que sus lados, tanto izquierdos como derechos coinciden. Así que este acercamiento intuitivo nos permite hablar de una relación de igualdad: Si = Sii.

En el momento que ya definimos la relación en base a su característica principal, el cuadro deja de ser necesario, de ahí que el lenguaje es el medio y límite para comprender las relaciones lógicas. Buscaremos definir las 243 relaciones que pretendemos estudiar.

Una manera para definir las relaciones es a través del lenguaje binario. Por ejemplo, la máquina de la igualdad sería vista horizontalmente así, con sus cinco resultados: 10011. Esta es una serie binaria que corresponde al número decimal 19 como un simple nombre y lo pudiéramos entonces escribir:



Que para el primer marco de realidad, ubicado al inicio de la cadena tendríamos:

(2) 1110011 y su resultado sería 1

La relación expresada por: "y su resultado sería" es una máquina de igualdad, que remplazando en (2) nos queda:

(3) 1110011100111

En el segundo marco de realidad quedaría:

(4) 1010011100110

El tercer marco de realidad:

(5) 0110011100110

El cuarto marco de realidad:

(6) 0010011100111

Para el quinto marco de realidad, tendremos que definirlo en binario, mi propuesta es lograrlo mediante la multiplicación de sus posibilidades. En el valor 1x0 coexiste el 1 y el 0, eso lleva a interpretarlo intuitivamente así: que es tanto el uno como el otro al mismo momento. Por esa razón, usaremos un relacionador que represente coexistencia, que se lo puede diseñar del siguiente modo:

Tabla 21. Relación Lógica de Coexistencia

S^i	iRii	S^{ii}
1	0	1
1	1	0
0	1	1
0	1	0
1x0	1	1x0

De tal manera que la relación de la igualdad en el quinto marco de realidad nos queda de la siguiente forma:

(7) 011110111110011100111

Ahora, para representar la máquina en todas sus posibilidades, tendríamos que usar una relación que nos designe que o es una posibilidad o cualquiera de las otras cinco, una disyunción excluyente, en términos lógicos:

Tabla 22. Relación Lógica de Posibilidades

S'	iRii	S''
1	0	1
1	1	0
0	1	1
0	0	0
1x0	0	1x0

Así, la máquina completa quedaría en sus cinco posibilidades: (3) 0 (4) o (5) o (6) o (7). En términos binarios:

(8)11100111001110110010100111001110001100111001100110000100111001110110001111011111001110111

La posibilidad de poner toda relación lógica en lenguaje monovalente nos permite no limitarnos al lenguaje sino a un solo símbolo único: "1". Como es de sospechar, el 0 es solo ausencia, no debería existir ningún símbolo. Así tendríamos la máquina de la igualdad en todas sus posibilidades como:

(9) 111 111 111 11 1 1 111 11 11 11 111 11 11 1 111 111 11 11 11 11111 111 111

Con esto no nos queda más que concluir que las máquinas lógicas monovalentes se caracterizan por pretender abarcar todo el mundo posible de transformaciones entre relaciones lógicas, y que no caen en paradoja alguna, por su facilidad de categorización y diseño constante como hemos visto para la representación de la máquina de la coexistencia.

Otra conclusión, derivable de este capítulo, es que la coexistencia de 1 y 0 no anula o lleva a contradicción en los sistemas lógicos, sino que es una posibilidad entre otras y que lejos de trivializar el ámbito de la ciencia, puede ser tomada en casos límites o contextos en los cuales no se define en términos de presencia o ausencia del valor. Por ejemplo, en la Teoría de Juegos, el equilibrio subóptimo que soluciona el sistema.

Quisiera mencionar que la reducción típica de los sistemas lógicos tradicionales era tan forzada que en ocasiones perdía completamente el sentido de aquello a lo cual se quería referir con cierta máquina lógica. Con el método que proponemos se pueden diseñar tantas máquinas como realidades existan. En lugar de reducirse se han ampliado las posibilidades del diseño de relaciones propias para cada circunstancia, pese a que algunas críticas amparadas en la economía de procesos no le vean ninguna ventaja. Los pasos a seguir son: reducir la realidad a relaciones, elegir una de estas, describir sus características en referencia a un valor clave que va a hacer de eje en el proceso para que sea el valor monovalente del análisis y, por

último, determinar los resultados posibles y ordenar el functor diseñado.

Antes de pasar a los diagramas, es necesario decir que, en su manejo dinámico, las diferentes posibilidades lógicas se desarrollan siguiendo el esquema que pusiera Euclides, es decir: se pueden formar las estructuras a partir de ciertas premisas, o se las puede derivar de ellas. Al primer proceso le denominaremos "introducción"[17] y lo formalizaremos como "1"; y al segundo proceso lo llamaremos "eliminación" y será formalizado con "0". Así, si quiero construir una estructura con la igualdad (en términos lógicos) a partir de dos premisas que me dicen:

- 1. A
- 2. B

Se puede construir:

(1) 3. A = B 1, =, 1 y 2.

Se justifica como: "1(Introducción), = (el seguir las posibilidades del functor de la igualdad), 1 (primera premisa) y 2 (segunda premisa)"[18].

En otras palabras: en base a que se dan como datos que cumplen con el valor lógico las premisas 1 y 2, por lo tanto podemos construir también con valor también la igualdad: A = B.

Como las premisas se suponen con sentido lógico, al remplazar "1" tanto por A como por B, nos permite escribir:

(2) 1 y 1; por lo tanto 1 = 1 por 1 (introducción) de la = entre 1 y 1

Como la conjunción la podemos realizar está dada por:

Tabla 23. Relación Lógica de la Conjunción

S^i	iRii	S^n
1	1	1
1	0	0
0	0	1
0	0	0
1x0	0	1x0

El proceso nos queda:

(3) 1100001; por lo tanto 1=1, justificado por 1 de la = entre 1 y 1

En cambio la relación de derivación lógica puede ser mostrada en la tabla siguiente:

Tabla 24. Relación Lógica de la Derivación

17 Es la denominación usual que se realiza en la lógica moderna desde Garrido.
18 Ver Anexo 2, en la cual se desarrolla una demostración que justifica cada paso como se sugiere.

S'	iRii	S''
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	1	0
1x0	1x0	1x0

Como la posibilidad "1x0" es la coexistencia, que la desarrollamos en el cuadro número 21: 01111, si se toma en cuenta esta alternativa en la Derivación tenemos: 101101111. Por lo cual nuestra máquina toma la forma de:

(4) 1100001101101111, 1=1, justificado por 1 de la = entre 1 y 1

Al aplicar la igualdad nos queda:

(5) 11000011011011111100111, justificado por 1 de la = entre 1 y 1

La relación de justificación se puede diseñar con la máquina:

S'	iRii	S''
1	0	1
1	1	0
0	1	1
0	1	0
1x0	1	1x0

Al sustituir la justificación nos queda:

(6) 11000011011011111100111101001 de la = entre 1 y 1

Como lo que se justifica es la introducción de "=" entre 1 y 1, podemos representarlo con el functor de la igualdad desarrollado en la página 44 en (7), quedándonos el proceso de deducción completo:

(7)11000011011011111100111101001111100111001110110010100111001100110001100111001100110000100111001110110001111011111001111001111

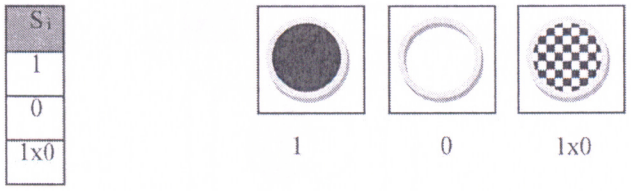
A continuación quisiera presentar los diagramas de Venn corregidos para que se integre a sus posibilidades el 1x0.

Tabla 25. Relación Lógica de Justificación.

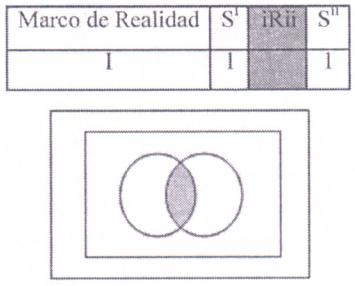
2.2 Diagramas de Venn

John Venn formuló un método diagramático enteramente isomórfico con el álgebra de clases booleana y que representa la estructura de clases, de manera que se puede entender fácilmente todo el desarrollo de la lógica en sus posibilidades[19]. Los Diagramas de Venn marcan las primeras cuatro posibilidades combinatorias de manera muy sencilla. El problema surge cuando queremos graficar la quinta posibilidad: 1x0 con 1x0. Si partimos de un elemento en el cual tenemos tres posibilidades, es, no es y es y no es al mismo tiempo y bajo el mismo contexto de sentido, tendríamos tres representaciones[20].

Figura 3: Representación de las posibilidades básicas en Monovalencia



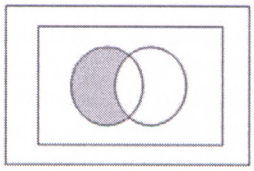
De esta manera, al estar relacionados dos elementos nos quedarían los espacios lógicos que representan los cinco marcos de realidad:



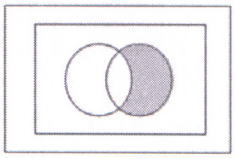
19 No explicaremos en este trabajo la metodología; se puede consultar lo que digo en Gardner, pp. 65 en adelante.

20 Aquí sombrearemos los espacios que poseen elementos, al revés de como lo hizo Venn.

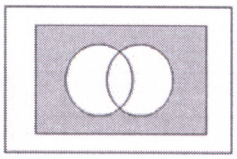
Marco de Realidad	S'	iRii	S''
II	1		0



Marco de Realidad	S'	iRii	S''
III	0		1



Marco de Realidad	S'	iRii	S''
IV	0		0



Marco de Realidad	S'	iRii	S''
V	1x0		1x0

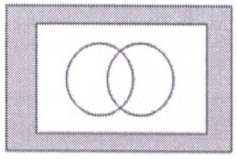


Figura 4. Diagramas de Venn de los Marcos de Realidad en Monovalencia

Así, nos queda una máquina de 5 espacios lógicos que representan los marcos de realidad y como cada uno tiene tres posibilidades, tenemos 243 diagramas de Venn; grafiquemos alguna máquina; por ejemplo, el functor de la división:

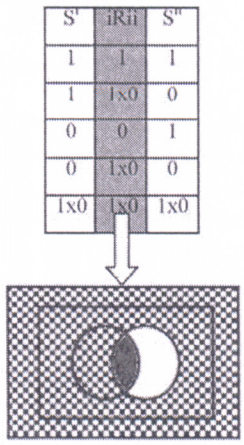


Figura 5. Diagrama de Venn para la División

Una de las ventajas de usar máquinas como los diagramas de Venn es que pueden ser puestas en elementos concretos (ver anexo N.2) y pueden utilizarse para el desarrollo de juegos pedagógicos.

Otra ventaja está en diagramar las relaciones teóricas entre conceptos, como lo presenta Édison Paredes en su libro *Razonamiento "Natural"* y que puede ser aplicado a una sentencia estética de la siguiente manera:

> *Las diferentes sensaciones de contento o disgusto descansan, no tanto sobre la condición de las cosas externas que las suscitan, como sobre la sensibilidad peculiar a cada hombre para ser grata e ingratamente impresionado por ellas. De ahí proviene que algunos sientan placer con lo que a otros produce asco; de ahí la enamorada pasión, que es a menudo para los demás un enigma y la viva repugnancia sentida por este hacia lo que para aquél deja por completo indiferente. El campo de las observaciones de estas particularidades de la naturaleza humana es muy amplio y oculta aún buena copia de descubrimientos tan interesantes como instructivos*[21]. (Kant, 1964)

Así, el goce estético no está en el objeto bello, ni en sus condiciones, sino en el sujeto, graficado este concepto, podemos decir que brota de una relación entre objeto (clase de la izquierda) y sujeto (clase de la derecha) de la siguiente manera:

En el primer marco de realidad, donde se encuentra tanto el objeto como el sujeto, es el espacio de la estética (1); en el segundo, donde se representa al objeto puro no (0); en el sujeto solo, está y no está a la vez (1x0); en el cuarto marco de realidad no (0) y en el quinto, tanto el objeto como el sujeto tienen y no la posibilidad estética se da (1):

21 Kant, Inmanuel, Lo bello y lo Sublime, Espasa-Calpe, Buenos Aires, 1964, pág. 67.

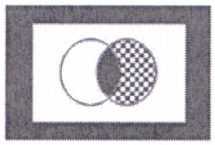


Figura 6. Diagrama de Venn para la Concepción Estética Kantiana

Otra ventaja de los diagramas de Venn es que podemos relacionar más de dos elementos y el diagrama queda como sigue:

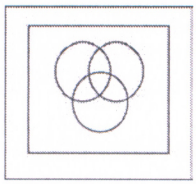


Figura 7. Diagrama de Venn para tres elementos

Así, una operación como (A x B) ≠ C nos queda en una matriz algebraica de la siguiente manera:

Tabla 26. Matriz Algebraica para (AxB) ≠ C

(S'	iRii	S'')	i'Rii'	S'''
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0
1	0	0	1	1
1	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	0	1	0	0
0	0	0	1	1
0	0	0	0	0
1x0	0	1x0	1x0	1x0

Que nos queda en el diagrama:

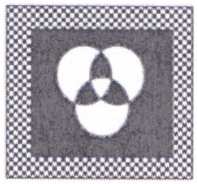


Figura 8. Diagrama de Venn para (AxB) ≠ C

Otra de las ventajas que nos ofrecen los diagramas de Venn es que pueden operarse entre functores, algo que no es posible si usamos las matrices booleanas; es decir, las máquinas pasan a ser elementos y con ello podemos entender la reducción que haría matemáticamente Gödel: traducir todo a functores. Miremos cómo se operan.

La máquina lógica que va a operar entre las otras, tendrá cinco espacios lógicos, los cuales pueden indicarnos si es 1, 0 o 1x0; con lo cual podemos saber cómo diseñar la máquina resultante. Estos espacios son:

11: Lo que tienen en común las dos máquinas lógicas
10: Lo que es exclusivo de la máquina de la izquierda
01: Lo que es exclusivo de la máquina de la derecha
00: Lo que ninguna de las dos máquinas tiene
1x0 1x0: Lo que tienen y no tienen al mismo tiempo las dos máquinas

Para explicarlo vamos a utilizar en cada sección el valor lógico y lo haremos relacionando entre sí las máquinas de la división y la multiplicación:

11: lo que tienen en común las dos máquinas lógicas

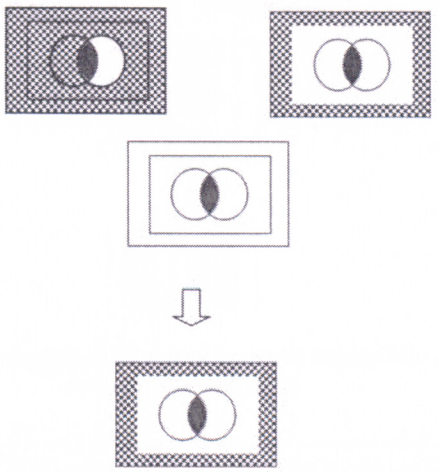


Figura 9. Diagrama de Venn para la Multiplicación en Conjunción con la División

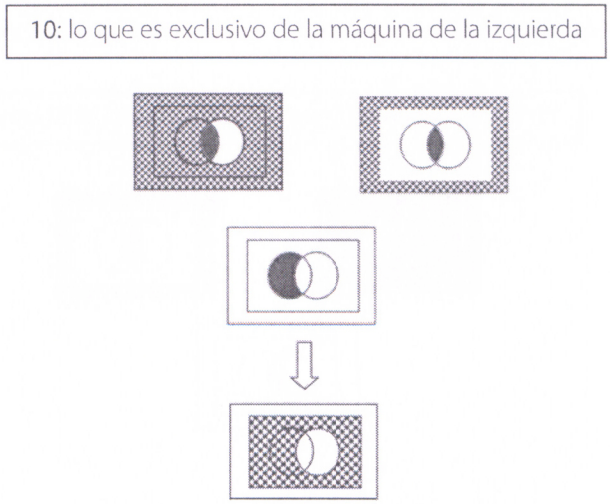


Figura 10. Diagrama de Venn para la relación Multiplicación-División en Exclusividad Izquierda

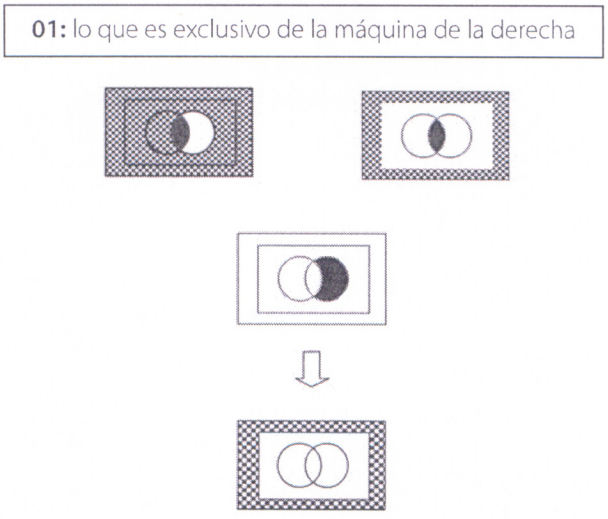


Figura 11. Diagrama de Venn para la Multiplicación-División en Exclusividad Derecha

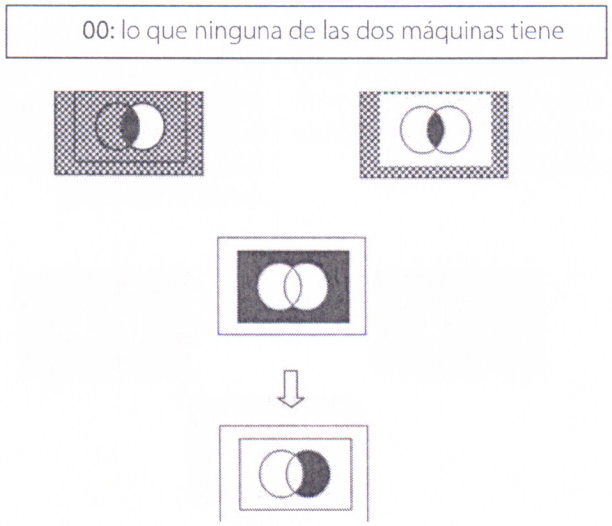


Figura 12. Diagrama de Venn para la Relación de "Ninguno"
con la Multiplicación y la División

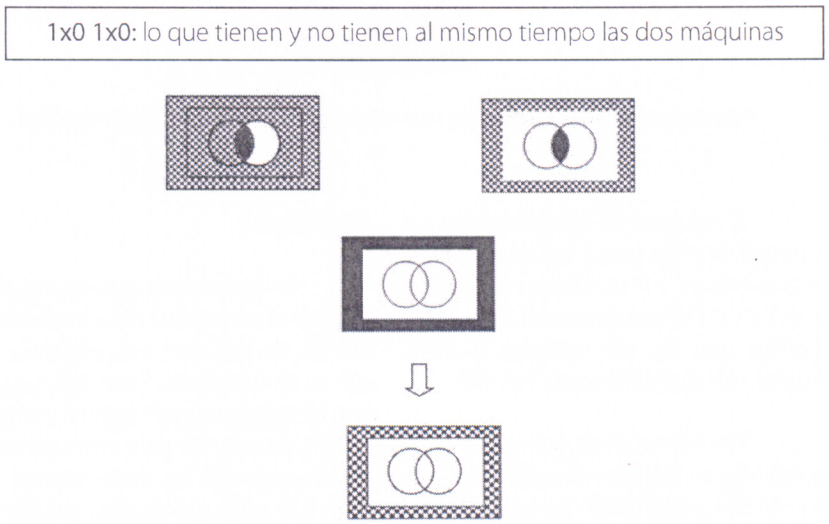


Figura 13. Diagrama para la Multiplicación en Simultaneidad de Valor y Ausencia
con la División

De esta manera, si se siguen los espacios lógicos podemos operar entre functores. Como ejemplo operemos con las máquinas de la división, la multiplicación y la igualdad.

Lo que podemos observar es que vamos a multiplicar el functor de la división con el de la igualdad y dibujamos las tres máquinas, ubicamos el functor que hace de operador en el medio y nos queda:

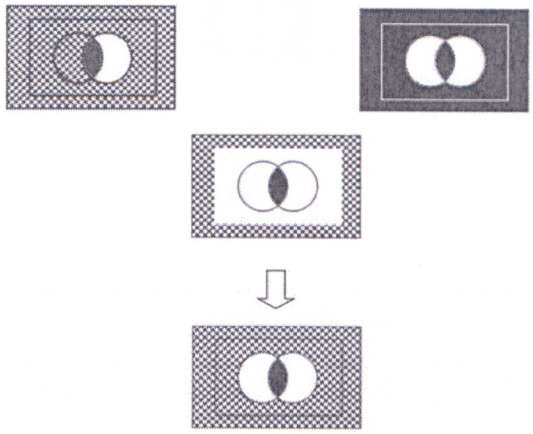


Figura 14. Diagrama de Venn para la Multiplicación de la División con la Igualdad

El resultado es una máquina que opera 0 cuando uno y solo uno de sus elementos es 1. Y que opera 1 cuando son 1 y 1 los dos elementos; también sabemos que es 1x0 cuando es 00 y cuando los dos elementos son 1x0.

Por último, el diagrama de Venn ampliado, es posible manejarlo con sistemas de computación básicos.

2.3 Puentes

En cuanto a la posibilidad de visualizar la movilidad del pensamiento, una de las maneras más efectivas para ello es por medio de "puentes". Esta técnica desarrollada por Martin Gardner en los 50s ha servido para comprender el movimiento de las deducciones y es muy útil para representar estructuras simples y con altas posibilidades intuitivas para realizar cálculos lógicos. Es el

más icónico de todas las técnicas representativas, ya que no solo representa sino que es en sí misma la relación que trata de representar. Los puentes son el medio del cual podemos "viajar" a través de las posibilidades del diagrama para saber el valor lógico resultante en un ejercicio básico de lógica. Nuevamente, he intentado hacer para que el diagrama soporte un análisis monovalente completo. Cada elemento tendría las tres posibilidades lógicas: 1, 0 o 1x0, graficadas por medio de círculos de la siguiente manera sobre los bordes:

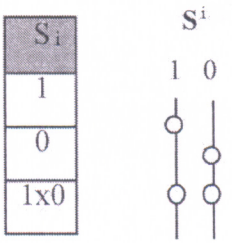


Figura 15. Diagrama de puentes de las Posibilidades Lógicas

Así, de las tres posibilidades solo una se hará efectiva y la graficaremos con una "x" sobre el círculo del borde que corresponda, en el caso de la posibilidad 1x0 se pone la x en los dos bordes al mismo nivel. Por ejemplo, cuando el elemento tiene sentido:

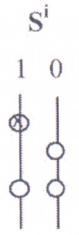


Figura 16. Diagrama de puentes con Valor Lógico

Cuando carece de sentido:



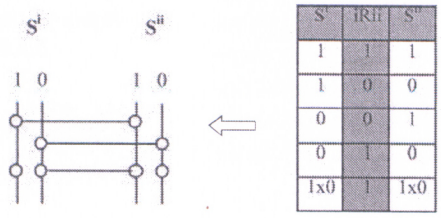
Figura 17. Diagrama de puentes sin Valor Lógico

Cuando coexiste el sentido y el sinsentido lo diagramaremos de la siguiente manera:



Figura 18. Diagrama de puentes con y sin Valor Lógico

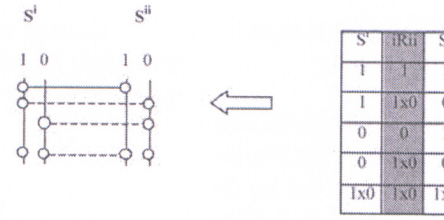
En el caso en que tenemos relacionados dos elementos tendríamos las posibilidades ya estudiadas y tendrían molecularmente sentido cuando exista un puente. Si no tiene sentido no se tendería un puente entre los bordes, mientras que para cuando coexiste el sentido y su ausencia en la molécula utilizaremos una línea interconectada o discontinua (ver Figura 20). Veamos la relación de igualdad:



S^i	iRi^i	S^{ii}
1	1	1
1	0	0
0	0	1
0	1	0
1x0	1	1x0

Figura 19. Diagrama de puentes para la Igualdad

Como se aprecia, la igualdad me indica que si el elemento de la izquierda posee sentido, también lo tendrá el elemento de la derecha, lo mismo con "0" y con "1x0". En el caso en que la relación responda a la matriz de la división tendremos:



S^i	iRi^i	S^{ii}
1	1	1
1	1x0	0
0	0	1
0	1x0	0
1x0	1x0	1x0

Figura 20. Diagrama de puentes para la División (Matriz Booleana)

Como se decía, la ventaja de estos esquemas es la movilidad que se aprecia al dar valores certeros. Por ejemplo en el caso de la igualdad, si sabemos que el elemento de la izquierda carece de sentido entonces tendremos una x en 1 y luego vemos si hay o no puente y vemos a donde nos lleva, en este caso como la relación es la de igualdad, nos llevará a concluir que S^{ii} es 1.

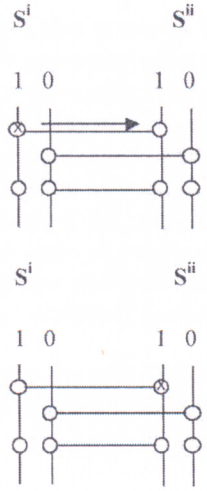


Figura 21. Cálculo con puentes de la Igualdad al Iniciar con Valor

Las ventajas de estos gráficos dejan de ser tales cuando aumentan los elementos en juego. Para terminar, intentemos diagramar la máquina de la operación: (AxB)≠C.

(S^i	iRii	S^{ii})	i'Rii'	S^{iii}
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0
1	0	0	1	1
1	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	0	1	0	0
0	0	0	1	1
0	0	0	0	0
1x0	0	1x0	1x0	1x0

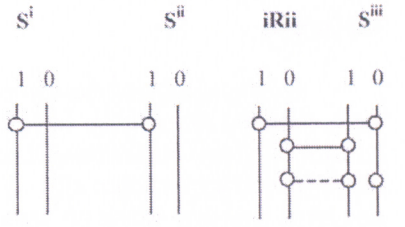


Figura 22. Diagrama de puentes para: (AxB) ≠ C

En esta máquina iRii representa el resultado molecular de la izquierda. Si tendríamos el dato de que S_i tiene sentido, el cálculo se daría de la siguiente manera, si se conoce que un puente con una línea continua da sentido a la molécula (en este caso a iRii), o si la línea es interconectada el valor molecular sería 1x0:

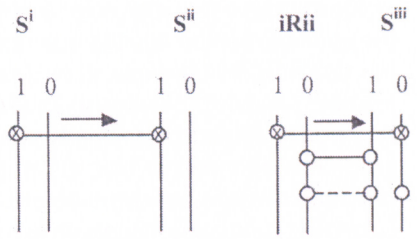


Figura 23. Cálculo cuando inicia en Valor para (AxB) ≠ C

Podemos visualizar el proceso que parte de $S^i = 1$, $S^{ii} = 1$; y, $S^{iii} = 0$

2.4 Quipus

Es complicado descifrar cómo los incas lograron "escribir" a través de nudos y cuerdas. Una hipótesis es que utilizaban códigos análogos a los utilizados en el lenguaje Morse en algunos casos. Hoy se sabe que existieron diferentes tipos de quipus; que algunos eran netamente numéricos o de cantidades, mientras que otros servían de narraciones que los podían descifrar los "lectores" de quipus (es notable que sea un sistema no exclusivo para los videntes, de aquí que hayamos puesto "lectores" entre comillas).

La base del Quipu es una cuerda, llamada primaria, en la cual se amarran otras cuerdas colgantes con las cuales se realizan nudos y se suelen colocar objetos que representan aquello que quieren significar. Por ejemplo, si se desea "escribir" sobre los soldados se anuda a la cuerda un soldadito y se puede seguir añadiendo información bajo el campo semántico creado por dicho objeto. El color de la cuerda y la manera en la cual está trenzada también es una clave para identificar los campos semánticos. De las cuerdas colgantes suelen también estar anudadas otras cuerdas subsidiarias que poseen más información.

El referente más importante de los Quipus es el que crean los nudos que se realizan con la cuerda: su número, el tipo de nudo y su posición nos da las claves para su interpretación y autoverificación[22]. Para este trabajo tomaremos una posibilidad de construir diagramas mediante el uso de cuerdas con nudos simples, al considerar solo su posición y el hecho de su presencia o ausencia.

Si tomamos una sola cuerda, tenemos tres posibilidades: 1, 0 y 1x0; lo cual se ve así:

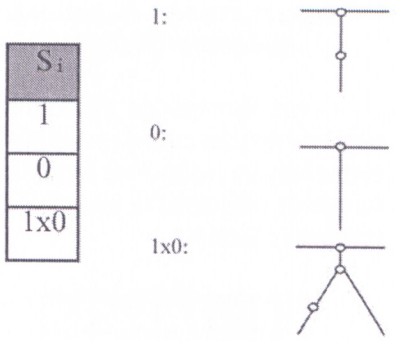


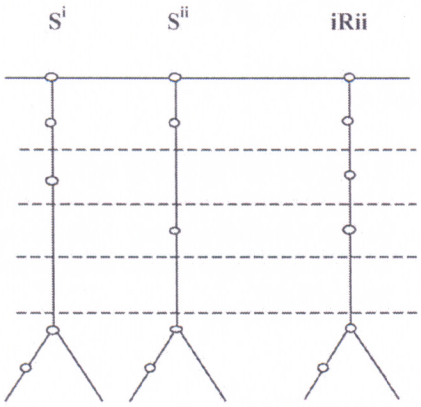
Figura 24. Diagramas de Quipus para las posibilidades Lógicas Monovalentes Básicas

Para lograr representar los cinco posibles marcos de realidad[23], vamos a

22 Es de notar que existe abundante información de las hipótesis para la interpretación de los quipus. Una de las referencias más importantes es la de Blas Valera en sus crónicas.

23 Claro está que en la cultura precolombina los análisis no se daban como en el mundo occidental, sino solo con aquellos marcos de realidad que efectivamente se podían presentar de manera fáctica, por lo cual la complejidad se reduce pragmáticamente al contexto que se está describiendo o pre-

manejarnos en diferentes niveles, tanto vertical como horizontalmente. De esta manera tenemos que la relación entre dos elementos de cinco marcos de realidad se puede identificar de izquierda a derecha de la siguiente manera (en este caso se ha representado la suma trunca



en 1):

Figura 25. Diagramas de Quipus para la Suma Trunca en 1

Es de notar que la suma, en este caso (y en realidad en cualquiera otra relación que representemos) se puede dar de manera no trunca por la posibilidad de aumentar cuerdas y nudos sin limitación. De esta manera tenemos ventajas pragmáticas y semánticas de mucho interés si se desea limitar el campo de representación a los acontecimientos dados. Veamos entonces dicha representación:

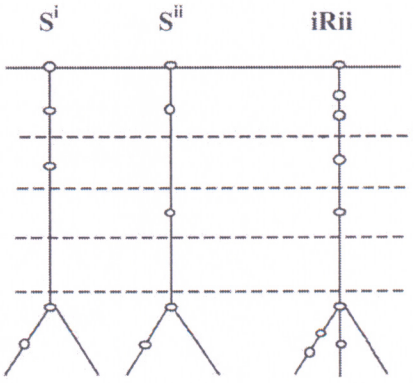


Figura 26. Diagrama de Quipus para la Suma

Para terminar, representemos, como hemos hecho con los otros operadores el cuadro de la operación:

$(AxB) \neq C$.

$(S^i$	iRii	$S^{ii})$	$i^{\frown}Rii^{\frown}$	S^{iii}
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0
1	0	0	1	1
1	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	0	1	0	0
0	0	0	1	1
0	0	0	0	0
1x0	0	1x0	1x0	1x0

sentando; pero, por fines de exposición y para mantener el esquema planteado en la tesis, representaremos todas las posibilidades.

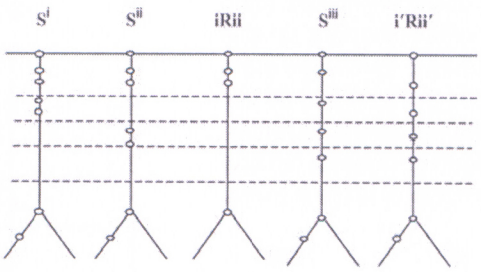


Figura 27. Diagrama con Quipus para: (AxB) ≠ C

Como se puede observar, son completamente análogos y se corresponden de tal manera que se puede remplazar tranquilamente la matriz con un quipu. La ventaja del Quipu es que no requiere ser visualizado. De allí, como se dijo al principio, que se pueda entender como una representación Braille. Con esto damos por terminado el capítulo y la tesis, para presentar las conclusiones finales.

III. CONCLUSIONES

Llegará empero una época en que la vida humana se cansará de vivir como en Olimpo en el mediodía radiante y sereno de la inteligencia griega; sobrevendrá la noche, la ininteligibilidad vital de lo griego; y entonces todos los gatos se volverán pardos: se confundirán cosa, ser, verdad, identidad... no-ser-falsedad...; y como ya nada se muestra a sí mismo por sí mismo entrarán las ganas de de-mostrarlo todo, de arrancar luz por frotamiento desesperado, por deducción.

Juan David García Bacca,
Introducción al Filosofar, pág. 99

Las conclusiones del trabajo se dividirán en tres partes: las tres primeras conclusiones responden al desarrollo propio de la tesis; las tres siguientes buscan dejar planteadas preguntas que de alguna manera ya se han empezado a responder en la región, sobre todo en los ámbitos filosóficos de Sao Paulo y Buenos Aires; las últimas se centran en el campo de aplicación de las máquinas y sus alternativas en diferentes campos de acción.

1. En la historia de las mentalidades tenemos, primero, aquella que permite construir axiológicamente al "yo cul-

tural" a partir del reconocimiento de la diferencia con el "otro cultural" y desde el cual brota el sentido[24]; y luego, la mentalidad en la cual se construye el sentido a partir del "yo cultural", que desconoce todos los posibles "otros", y que tiene consecuencias en la concepción del espacio y de sus límites, ambos fácilmente reconocibles en los desarrollos científicos. Esta inversión del pensamiento ha sido representado a partir de las fórmulas de sentido de la siguiente manera:

&1. $S \approx f(v)$

&1. $V \approx f(s)$

Donde "S" representa al sentido y "V" al valor, la primera fórmula es rechazada por la segunda como confusa y "mítica" en tanto no logra eliminar los rasgos axiológicos externos a lo estudiado.

2. La limitación matemática a la Lógica Monovalente que se posibilita por un artificio permite operar con tan solo 243 posibilidades y no con las 18623 que se dan por pura combinatoria.
3. La creación de Máquinas Lógicas se desarrolla siguiendo el algoritmo siguiente:
   a. Elección del campo representacional
   b. Equiparación de los valores "1", "0" y "1x0" en el campo representacional
   c. Determinación de la transferencia lógica por medio de la representación de los valores. Este paso es el determinante, pues deja de lado la concepción según la cual en el desarrollo de todo cálculo lógico es necesario recurrir a un proceso racional deductivo; proceso que no aparece en las máquinas
   d. Visualización de las posibilidades lógicas relacionales

   En nuestro trabajo se lograron diseñar máquinas que ya fueron dadas por la historia de la lógica, el aporte fue un re-diseño para una lógica monovalente con cinco combinaciones en lugar de cuatro, por haber incluido la posibilidad de la coexistencia del valor y su ausencia.
4. Queda pendiente el estudio de las ventajas epistemológicas que tiene la representación y visualización de los operadores. Entre las ventajas que pudimos experimentar está que los diagramas de Venn nos dan la posibilidad de operar entre functores, operaciones que no sería posible realizar en forma algebraica, al menos de manera simple. Con esta ventaja podemos entender mejor la demostración de completitud de la lógica de Primer Orden que realizara Kürt Gödel, así como las ventajas de los Quipus,

24 Esta posibilidad es vista, sin embargo, como una utopía futura proyectada en el pasado o un supuesto similar al del "buen salvaje" de Rousseau.

como máquinas que no están basadas en la visualización, y su ampliación sin romper la valoración de los elementos referenciales, como sucede en el caso de la suma.

5. La construcción de máquinas sin limitación y de alta complejidad (con valoración múltiple, dinámica, lógicas temporales y cuánticas) sería el reto del diseño de máquinas lógicas. Aunque las posibilidades mecánicas diseñadas a inicios del siglo anterior se quedaron truncadas por el aparecimiento del diseño electrónico; no se deben dejar de lado las ventajas que este tipo de diseño brindó y pudiera brindar al desarrollo de modelos mentales y científicos para el abordaje de la realidad. Una de las representaciones más desarrolladas en la actualidad es la de la Geometría Fractal, que incluye modelos donde el valor ha sido fracturado y, por ello, ya no tienen como referencias el sentido y su ausencia, sino sus fracturas como modeladoras de la realidad, la cual también se muestra fraccionada. Según se observa en esas investigaciones, la fractalidad mantiene los parámetros de exclusividad del sentido no-dialéctico pero se pueden valorar otras posibilidades no enteras, con lo cual se regresaría a modelos en los cuales el sentido depende del valor; y ese es el punto clave en ese desarrollo más que la fracción en sí misma.
6. Entre las tareas que nos toca enfrentar relacionadas al diseño de máquinas lógicas, tenemos la de la construcción del fundamento filosófico de la representación o análisis crítico del mismo, a favor, o no, de procesos argumentales intuitivos en lugar de la deducción, o de la lógica dialéctica en lugar del modelo que ha rechazado la contradicción como una posibilidad lógica pura.
7. Los modos representacionales de una posibilidad lógica se dan gracias a la limitación semántica y pragmática de la misma. Esta pérdida de lo representado nos da la ventaja de expresar, con signos y símbolos, la valoración a través de elementos geométricos, matemáticos o incluso concretos (que incluyan objetos materiales tales como cuerdas), siempre que partamos de un espacio que contenga dichos elementos y, por lo tanto, nos permita "crear" una membrana. Dicha creación es la cual estructura la experiencia en las posibilidades lógicas que esté "dentro", o no lo esté, o pertenezca a la membrana misma. La diferencia con las posibilidades físicas está en la ausencia de dicho elemento. Por ejemplo, en el caso de acción y reacción con un aconteci- miento físico parecería que existiera un nexo causal, pero eso es ilusorio en tanto no existe el elemento que estructure dicha experiencia.

Una vez limitado y diseñado el "rela-

cionador", pasamos a su concreción. Se utilizaron en este trabajo de manera exitosa, diagramas de Venn, puentes y quipus. Ello confirmó nuestra hipótesis de trabajo y posibilitó la concreción y enriquecimiento de las relacio- nes lógicas con aquello que en principio había sido limitado (me refiero a la semántica y pragmática). Las mismas técnicas pudieran ser aplicadas a la resolución de problemas matemáticos, administrativos o de cualquier disciplina.

8. Una de las aplicaciones de los modelos lógicos se desarrolla en la Inteligencia Artificial. Tal aplicación lejos de superar el ámbito del lenguaje, se da dentro de él, que, como dice Coseriu, no es solo el modelo de redes o normas que se ponen en juego para la justa adecuación de respuesta en un intercambio, sino el sistema autorreproductor que nos permite "crear-nos" y, mientras no logremos desarrollar esa "aplicación", no tendremos la posibilidad de romper la barrera en la cual el avance de esta disciplina se ve enfrentada. La ciencia va más allá del lenguaje no tanto por buscar un lenguaje técnico, sino porque se dirige a la realidad de las cosas mismas, y también a cosas no dadas en el lenguaje (Coseriu, 2000). Cuando buscamos la modelización lógica, tratamos también de ir más allá y de abrir el abanico de posibilidades mentales más allá del dado por el lenguaje. Claro que es el objeto el que impone al lenguaje sus posibilidades, pero como en el caso de las posibilidades físicas, que también se nos imponen, hay muchas que superan los criterios físicos.
9. Por último, quisiera referirme a otra aplicación de la modelización lógica en el ámbito de la Política. Aunque parezca que se agota en el lenguaje, el desarrollo geopolítico incluye modelos trasnacionales que deben funcionar a la vez dentro de un sistema político cerrado y limitado y fuera del mismo, que influye desde el exterior de sus fronteras. La solución a estas posibilidades no puede buscarse mediante modelos "bivalentes" sino con aquellos que den cuenta de la contradicción y de la dinámica cambiante de sus elementos, tanto en su valor como en su intensidad.

LITERATURA CITADA

Aristóteles. (1967). *Obras Completas*. Buenos Aires, Argentina: Omeba.

Berkeley, G. (1982). *Tratado sobre los principios del Conocimiento Humano*. Madrid, España: Gredos.

Valera, B. (2005). *Exsul immeritus Blas Balera populo suo e historia et rudimenta linguae piruanorum: indios, gesuiti e spagnoli in due doc.* (Curadora: Laura Laurencich Minelli). Bolonia, Italia: CLUEB.

Bochenski, I. M. (1985). *Compendio de Lógica Matemática*, 2da ed., Madrid, España.

Bochenski, I. M. (1977). Los Métodos Actuales del Pensamiento. (12a. ed.). Madrid, España: Rialp.

Bochenski, I. M. (1976). Historia de la Lógica Formal, Gredos, Madrid España.

Boole, G. (1979). El análisis Matemático de la Lógica. Madrid, España: Cátedra.

Brandom, R. (2002). *La articulación de las razones*. Madrid, España: S. XXI.

Bueno, E. (1976). *Lógica Polivalente*. La Habana, Cuba: Ed. De Ciencias Sociales.

Copi, I. y Cohen, C. (1995). *Introducción a la Lógica*. México, México: Limusa.

Coseriu, E. (1981). "El Hombre y su Lenguaje" en *Lecciones de lingüística General*. Madrid, España: Gredos.

Deaño, A. (1975). *Introducción a la lógica formal*. (2da.ed.). Madrid, España: Alianza.

Descartés, R. (1984). *El Método*. Madrid, España: Alianza.

Eco, H. (1988). *El Nombre de la Rosa*. Bogotá, Colombia: Printer Colombiana.

Epicuro de Samos. (1983). "Carta a Herodoto", en *Fragmentos*. Barcelona, España: Orbis.

Ferrater, J. (1987). *Lógica Matemática*. México, México: CFE.

García Bacca, J. (1939). *Introducción al Filosofar*. Tucuman, Argentina: UNT.

Gardner, M. (1973). *Máquinas Lógicas y Diagramas*. México, México: Grijalbo.

Gianella, A. (1993). *Lógica Simbólica y Metodología*. (10ma. Ed.). Buenos Aires, Argentina: El Ateneo.

Hegel, W. (1989). *Lecciones de Estética*. Barcelona, España: Suhrkamp.

Hofstadter, D. (2003). *Gödel, Escher, Bach, un Eterno y Grácil Bucle*. (8a. Ed.). Barcelona, España: Metatemas.

Kant, I. (2000). *Fundamentación de la Metafísica de las Costumbres*. Madrid, España: Mare Nostrum Comunicación.

Kant, I. (1964). *Lo bello y lo Sublime*. Buenos Aires, Argentina: 1964.

Laurencich, L. & Numhauser, P. (2007). *Sublevando el Virreinato*. Quito, Ecuador: Abya-Yala.

Maharshi, R. (1984). *Enseñanzas Espirituales*. (Trad. del inglés por: Marta I. Guastavino). Barcelona, España: Kairós.

Manzano, M. & Huertas, A. (2005). *Lógica para principiantes*. Madrid, España: Alianza.

Maquiavelo, N. (1946). *El Príncipe*. Buenos Aires, Argentina: 1946.

Morette, A. (2003). *La paradoja de Orayen*. Buenos Aires, Argentina: Eudeba.

Nagel, E. (1970). *El teorema de Gödel*. Madrid, España: Tecnos.

Nietzsche, F. (1998). *La Genealogía de la Moral*. Madrid, España: EDIMAT.

San Agustín. (1948). "La inmortalidad del alma", en *Obras*. Madrid, España: La Editorial Católica.

Spencer-Brown, G. (2008). *Laws of Form*. Leipzig, Alemania: Bohmeier Verlag.

Tymoczko, T. & Henle, J. (2002). *Razón dulce razón*. Barcelona, España: Ariel.

Valera, B. (2007). *Exsul Immeritus Blas Valera, Populo Suo e Historia et Rudimenta Linguae Piruanorum*. Bolonia, Italia: CLUEB.

Wittgenstein, L. (1994). *Tractatus Logico-philosophicus*. Madrid, España: Alianza.

Wittgenstein, L. (1999). *Las Investigaciones Filosóficas*. Barcelona, España: Altaya.