

LA LÓGICA DE RAMON LLULL

Discurso de ingreso en la Reial Acadèmia Mallorquina d'Estudis
Històrics pronunciado el 28 de enero de 2016

José María Sevilla Marcos

A Mons. D. Jordi Gayà Estelrich,
maestro de lulistas

I. La Lógica Luliana

Ramon Llull escribió a lo largo de su vida numerosas obras sobre lógica, siendo diferente la suya a las que le precedieron en el occidente medieval cristiano. Sus obras sobre esta materia conforman un *corpus* que evolucionó en su tiempo vital hasta su muerte. Este *corpus* lo constituye “*El Arte de Ramon Llull*”,¹ del que solamente voy a utilizar para esta disertación el desarrollo de su última y definitiva versión. Me serviré del “*Ars Brevis*”.²

Antes que nada, debo decir que muchos autores se han atrevido a descifrar y aclarar lo que Ramon Llull nos dejó en sus obras en toda su profundidad sobre este tema. Sin embargo, la lógica de Llull es difícil de entender para los no versados.

Todos los lulistas, sin excepción, han seguido el sendero que el mismo Llull señaló, y ha venido a ocurrir para la mayoría de los poco expertos lo que a *Sísifo* en el mito de la montaña que intentó escalar, para llevar a la cima una piedra gigantesca a sus espaldas. Nunca llegó a la cumbre, tras repetidos e innumerables intentos. Era demasiada la carga para poder alcanzar la máxima altura.

En mi caso de ahora, pienso en la frase de Albert Einstein: “*No entiendes realmente algo, a menos que seas capaz de explicárselo a tu abuela*”. Por eso no voy a seguir ese sendero para escalar la cumbre de la montaña que descubrió Ramon Llull.

¹ DOMÍNGUEZ REBOIRAS, F., “Erhard-Wolfram Platzcek (1903-1985). Cuarenta y cinco años de investigación luliana”, *Estudios Lulianos*, 26 (1986), pp. 69-79; PLATZCEK, E. W. “La combinatoria luliana. Un nuevo ensayo de exposición e interpretación de la misma a la luz de la filosofía general europea”, *Revista de Filosofía*, 12 (1953), pp. 575-609, 13 (1954), pp. 125-165; BONNER, A., *L'Art i la lògica de Ramon Llull, Manual d'ús*, Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 2012.

² RUBIO, J. E., *Arte Breve de Ramon Llull*, Pamplona, EUNSA, 2004.

Voy a intentar subir por otra ladera de ella, para ver si probando el ascenso por ahí logro alcanzar la cima o, por lo menos, a vislumbrar mejor el paisaje, porque habré llegado a una cota más alta que por el lado tradicional. Parece una ingenuidad, quizás, pero vale la pena probarlo.

Tendré en cuenta también que no debo cometer excesos, ni hacer una caricatura del pensamiento de Ramon Llull. Por eso seguiré el consejo de Robert Pring-Mill, que dijo: “*me parece que habría que estudiarse la obra (de Ramon Llull) por lo que es, en lugar de pedir que fuese cosa bien distinta*”, y que he tomado del Dr. Anthony Bonner³.

El otro itinerario para el ascenso lo comienzo, pues, al apreciar que lo que construyó Ramon Llull fue un lenguaje.⁴ Y éste tuvo y tiene: un alfabeto, una gramática con su sintaxis, una tabla general combinatoria de sus: principios, reglas, sujetos, virtudes y vicios, llegando a alcanzar una lógica-simbólica universal ontológica. Pero no quiero ir tan deprisa, porque así no se entiende nada.

Vamos primero a Ramon Llull, a su “*Arte*” para compararlo con las lógicas de hoy.

En el “*Ars Brevis*” expuso su “*Alfabeto*”:

	FIGURA A	FIGURA T	REGLAS	SUJETOS	VIRTUDES	VICIOS
B	Bondad	Diferencia	¿Si?	Dios	Justicia	Avaricia
C	Grandeza	Concordancia	¿Qué?	Ángel	Prudencia	Gula
D	Eternidad o Duración	Contrariedad	¿De qué?	Cielo	Fortaleza	Lujuria
E	Poder	Principio	¿Por qué?	Hombre	Templanza	Soberbia
F	Sabiduría	Medio	¿Cuánto?	Imaginativa	Fe	Acidia
G	Voluntad	Fin	¿Cuál?	Sensitiva	Esperanza	Envidia
H	Virtud	Mayoridad	¿Cuándo?	Vegetativa	Caridad	Ira
I	Verdad	Igualdad	¿Dónde?	Elementativa	Paciencia	Mentira
K	Gloria	Minoridad	¿Cómo? ¿Con qué?	Instrumentativa	Piedad	Inconstancia

ALFABETO DEL *ARS BREVIS*

Y a continuación expuso las figuras:

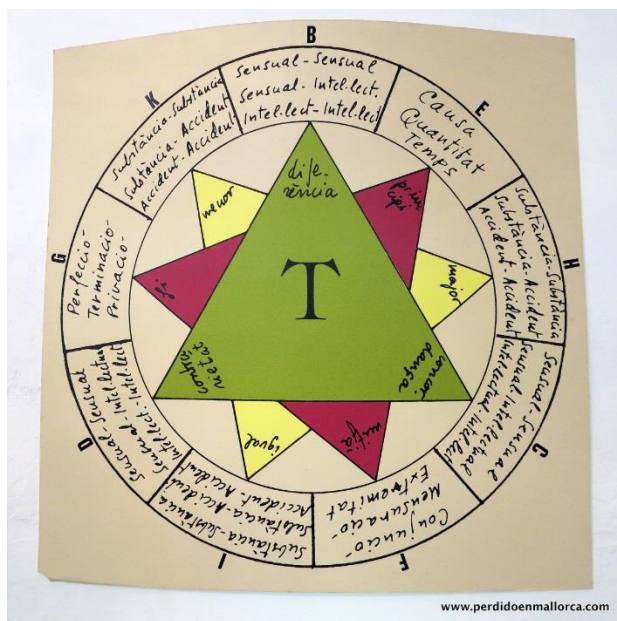
Son 4 figuras didácticas para ayudar a comprender su sistema. La primera figura, denominada también “A”, consta de nueve cámaras en un círculo con unas palabras que testimonian los nueve Principios Absolutos. En su grado máximo son atributos divinos y se corresponden con los *Sephirots* hebraicos, que podemos encontrar en el *Antiguo Testamento* así como en el Cristianismo de todos los tiempos, y a los que Ramon Llull llamó *Dignidades*. También aparecen en los textos

³ BONNER, A., *Logica nova de Ramon Llull*, Palma: Patronat Ramon Llull, 1998, p. XXIII.

⁴ VILLALBA I VARNEDA, P., *Ramon Llull, Escriptor i Filòsof de la Diferència*, Barcelona: UAB, 2015.

las otras *Dignidades* y Llull le llama *Virtud (H)*. La octava *Dignidad* es aquella que consiste en que el fabricante no mienta, que diga la *Verdad (I)* sobre el vehículo, y no como ha sucedido ahora que unos fabricantes famosos han mentido a la sociedad. La delectación que produce al comprador el ser dueño de un vehículo con todas las cualidades anteriores es llamada por Llull *Gloria (K)*. Es la novena y última *Dignidad* de Llull. Y la encontramos los envidiosos cuando sentimos, eso, envidia, porque el jefe o algún amigo se ha comprado un coche estupendo y pensamos: “*éste se cree que ha entrado en la Gloria*”.

Ahora pasemos a la segunda figura, la figura “T” del “*Arte de Ramon Llull*”. Está formada por un círculo con nueve cámaras y tres triángulos equiláteros superpuestos. En las cámaras hay un extracto esquemático de la metafísica y de la teoría del conocimiento de Aristóteles, pero en los triángulos aparece una semejanza con una de las lógicas actuales. La que procede de la lógica de George Boole (1815-1864) y que en un triángulo, el verde de Llull, se manifiesta en las palabras escritas, que se corresponden de alguna manera con los “*comandos u operadores lógicos booleanos*” de todos los lenguajes informáticos. Estos operadores podrían llamarse “*lulianos*”, porque los anticipó Llull en el siglo XIII, seis siglos antes de Boole en el siglo XIX.



Y, ¿cómo funcionan estos “*operadores lógicos*”? Ahora lo veremos.

El triángulo verde de Llull lleva en su ángulo superior la palabra: ‘*diferencia*’. En el ángulo inferior izquierdo la palabra: ‘*contrariedad*’ y en el ángulo inferior derecho: ‘*concordancia*’. Un ejemplo escolar para comprender el sentido de estas palabras es el siguiente. Pensemos en un conjunto de 10 ovejas, que es la totalidad del

rebaño de que disponemos (ahora sería denominada “*suma lógica*”). 4 de las ovejas forman el subconjunto que tiene la lana completamente blanca. Otras 4 forman el subconjunto con su lana totalmente negra; y hay otro subconjunto de 2, con la lana manchada, porque las ovejas tienen trozos blancos y trozos negros. Pues bien, las ovejas blancas son “*diferentes*” de las negras y de las manchadas, en el color de la lana. En el ángulo inferior izquierdo del triángulo verde aparece la palabra “*contrariedad*”, es el caso de que las ovejas blancas son contrarias a las negras y a las manchadas, porque “NO” hay color negro en su lana. En el caso de las ovejas manchadas, éstas “*concuerdan*” en sus manchas blancas, con las blancas del todo, y las manchas negras, con las negras del todo. Pues ya tenemos tres operadores booleanos: “**o**” (“**or**” en inglés) que es la suma lógica que procede del norteamericano Charles Sanders Peirce (1839-1914); “**y**” (“**and**” en inglés) que es el producto lógico del alemán Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), y, finalmente, el “**no**” (“**not**” en inglés).

En el ángulo superior de la figura “T” no aparece la disyuntiva “o”, sin embargo, si ponemos en negativo la “*diferencia*”, encontramos la “*conectiva*” siguiente: “Ovejas sin diferenciarlas” = “ovejas de color blanco *o* negro”, donde entran las manchadas, las blancas y las negras, es decir las 10 de ese conjunto.

Respecto a la ‘*contrariedad*’, donde se encuentra mejor explicitado el “*no*” es en los libros de Ramon relacionados con la Naturaleza: la Física, la Medicina, etc. Las cualidades contrarias de los elementos son: lo caliente con lo frío, lo húmedo con lo seco, porque el frío es contrario al calor, y lo húmedo es contrario a lo seco. Y se puede escribir: “*no caliente*” = *frío*, “*no seco*” = *húmedo*”.

Los ángulos señalan las parejas de niveles de conocimiento: sensorial-sensorial, sensorial-intelectual e intelectual-intelectual.

El triángulo amarillo es el comparador cualitativo y cuantitativo. En todos los lenguajes informáticos aparecen las funciones “*mayor que*”, “*menor que*” e “*igual que*”. Los ángulos en la figura de Llull apuntan a “*substancia y accidente*” que son los “*predicables*” o “*universales*” aristotélicos.

El triángulo rojo es el que plantea el tiempo y el movimiento: “*el principio, el medio y el fin*” y, por tanto, “*el antes, el trascurso y el después*”, y ellos son imprescindibles en todo procesamiento informático. Se entiende muy bien cuando consideramos la realización de un proyecto de cualquier tipo: comienzo, realización y terminación.

Ahora vamos a considerar las letras que aparecen en las dos primeras figuras. Éstas son 9 de la B a la K, ordenadas alfabéticamente en la 1ª figura, y en la 2ª figura ordenadas de otra manera, pero son las mismas, aunque con aplicación diferente. Llull se saltó la letra “jota” para no confundirla con la “i” en los manuscritos. Estas letras reemplazan a las palabras. Así B = Bondad, C = Grandeza, etc. Eso se llama ahora “*asignar*” o “*codificar*”. Por ejemplo, cuando vamos al banco o al hospital y no llevamos nuestros documentos, nos dicen: “*díganos el número de su Documento Nacional de Identidad*” y nos sacan los datos de la cuenta corriente o la historia clínica con nuestro DNI alfanumérico, eso se llama “*descodificar*”. Pues bien, Llull fue el primero en realizar estas operaciones de forma universal.

Y ahora podremos abordar la 3ª y 4ª figura y la “combinatoria”. Ramon Llull fue el creador de una combinatoria lógica en el occidente europeo, y que brevemente vamos a exponer a continuación.

Hemos dicho que en la 1ª figura: B=Bondad, C=Grandeza, D=Duración, E=Potencia, F=Sabiduría, G=Voluntad, H=Virtud, I=Verdad y K=Gloria.

Con la 2ª figura: B=Diferencia, C=Concordancia, D=Contrariedad, E=Principio, F=Medio, G=Fin, H=Mayor que, I=Igual que y K=Menor que.

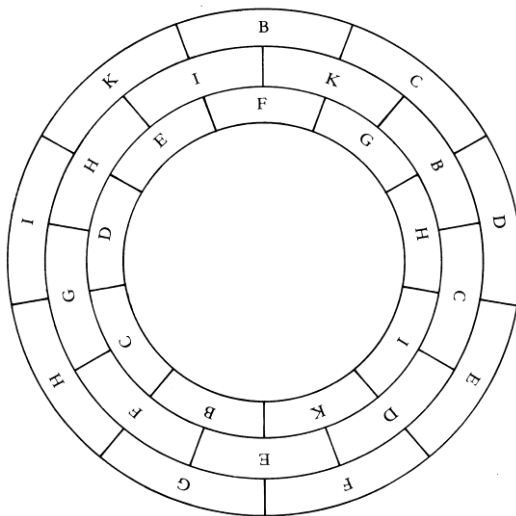
Si utilizamos la 3ª figura que la conforman 36 cámaras, combinando las letras de la 1ª figura sola, y siguiendo el ejemplo del coche, tendremos lo siguiente: BC=dos veces bueno y duradero, CD=bueno y doble de duradero, DE=duradero y potente, EF=potente y diseño tecnológico avanzado, FG=diseño tecnológico avanzado y atractivo para el comprador, GH=atractivo y fiable, IK=fiable y envidiable, y así sucesivamente, hasta un total de 36 combinaciones binarias.

BC	CD	DE	EF	FG	GH	HI	IK
BD	CE	DF	EG	FH	GI	HK	
BE	CF	DG	EH	FI	GK		
BF	CG	DH	EI	FK			
BG	CH	DI	EK				
BH	CI	DK					
BI	CK						
BK							

Con esta 3ª figura entramos en lo que ahora se llama *Lógica Sentencial o Proposicional*, donde podremos desarrollar, según Ramon Llull: aplicaciones, investigaciones e invenciones, utilizando una letra como sujeto y otra como predicado, y habiendo concordancia al declarar la proposición.

En las lógicas actuales llegamos desde los enunciados atómicos (sin conjunciones) a los moleculares, combinando enunciados atómicos con conjunciones, por ejemplo: *si...entonces* (*Si p...entonces q*). En inglés: *If...then*.

Si utilizamos la 4ª figura, (que es la única móvil) la combinatoria será de tres letras, utilizando las proposiciones como silogismos, con tres términos: mayor, menor y medio.



Volvamos al “*Arte Breve*” de Ramon Llull. Las “*Definiciones*” nos permiten identificar los “*Principios absolutos y los relativos*”, y las “*Reglas*” corresponden a las “*Categorías aristotélicas*” o “*predicamentos*” de Llull.

A continuación aparece la “*Tabla*”. En otra obra suya: “*Ars generalis ultima*” Llull expone una tabla de 84 cámaras, cada una de las cuales genera 20 cabeceras de cámaras. Lo que hace un total de $84 \times 20 = 1680$ cámaras, de las que solo son válidas 816 por repeticiones. El método que ha seguido es el siguiente: a partir de la cuarta figura se configuran las combinaciones resultantes de girar sus dos círculos móviles sobre el círculo fijo superior; es decir combinaciones de nueve elementos de tres en tres, siguiendo el orden alfabético y sin repeticiones: $(9 \times 8 \times 7) / (1 \times 2 \times 3) = 84$ combinaciones. Estas 84 combinaciones forman cámaras desde la BCD hasta la HIK, perteneciendo a la primera figura como a la segunda, resultando seis elementos, que combinados de tres en tres: $(6 \times 5 \times 4) / (1 \times 2 \times 3) = 20$. De aquí viene el que de las 84 columnas sean cabeceras de 20 combinaciones de las dos figuras, primera y segunda, y, por tanto: $84 \times 20 = 1680$ y, luego, sólo válidas 816. Para saber cuáles letras pertenece a la primera o la segunda figura, Llull introduce la letra constante “T” y consigna el que las letras a la izquierda de ella sean de la primera figura y las que están a la derecha sean de la segunda.

Sigue la “*Evacuación de la tercera figura*”. Con el ejemplo siguiente se puede comprender cómo se realiza la *evacuación*. Sea la cámara BC, de ella se extraen doce proposiciones:

1. La bondad es grande
2. “ es diferente
3. “ es concordante
4. La grandeza es buena
5. “ es diferente

6. “ es concordante
7. La diferencia es buena
8. “ es grande
9. “ es concordante
10. La concordancia es buena
11. “ es grande
12. “ es diferente

Como se puede apreciar, se combinan: Bondad, Grandeza, de la 1ª figura; y Diferencia y Concordancia, de la 2ª figura. A continuación agrega Llull: se debe evacuarlas con doce términos medios, llamándose así porque están entre el sujeto y el predicado con quienes convienen en género y especie. Y, con estos términos el entendimiento se hace disputativo y determinativo y añade un ejemplo: *“Todo lo que es magnificado por la grandeza es grande. La bondad es magnificada por la grandeza; luego la bondad es grande”* En este silogismo: “bondad” es S (sujeto) y “grande” P (predicado) y M (el término medio resulta ser “magnificado por la grandeza”). En estas combinaciones propone al lector que encuentre los términos medios, para construir silogismos. A continuación Llull evacua de esa misma cámara veinticuatro cuestiones (12X2=24). Ejemplo: *“La bondad es grande; ¿es la bondad grande?, “¿qué es la bondad grande?”*. Aquí lo que hace es intervenir las cámaras de la columna de las “Reglas” por el cruce de B y C con columna de las Reglas. La primera pregunta es el B = “*utrum*” (= “*si es*”) y C= “*quid*” (= “*qué es*”). Y así sucesivamente.

La multiplicación de la cuarta figura consiste en lo siguiente: trabajando la primera cámara BCD significa que B tiene una condición con C y otra con D; y C con B y otra con D; y D con B y con C. Total seis condiciones:

- B→C
- B→D
- C→B
- C→D
- D→B
- D→C

Girando los círculos se obtienen treinta proposiciones y noventa cuestiones o preguntas, cuando se utilizan las “Reglas”, teniendo en cuenta que los significados de las letras son de la primera y segunda figuras. Pero también con las combinaciones de tres letras se obtiene un sujeto, un predicado y un término medio y, por tanto, un silogismo, por eso el autor califica a esta figura más general que la tercera.

Podríamos seguir alargando el estudio con los “*Sujetos*”, “*Virtudes*” y “*Vicios*” del “Alfabeto” de Llull e incorporar los “*Correlativos*” (véase nota 14), pero no es nuestro propósito agotar todo el núcleo luliano en una sola sesión, porque

entraríamos en metafísica y en la teología de la Trinidad para musulmanes y hebreos, que fue el objetivo fundamental de la mayor parte de su obra.

Resumiendo según G. W. Leibniz (1646-1716):⁵

El número total de combinaciones que se pueden formar con el alfabeto de 9 letras de Ramon Llull, tomadas de 1 en 1, de 2 en 2, etc es de $2^9 - 1 = 511$. Como el alfabeto incluye 6 series con cada una de las otras series, se obtiene:

$$(2^9 - 1)^6 = 511^6 = 17.804.320.388.674.561 =$$

17.804 billones + 320.388 millones + 674.561 combinaciones

El gran historiador polaco de la Lógica, José María Bochenski⁶ (1902-1995, catedrático de la Universidad alemana de Friburgo) consideró a Leibniz respecto a Boole la misma relación que Platón sobre Aristóteles. De manera que Boole bebió en las fuentes del abuelo de la lógica matemática, Leibniz, y éste recibió una poderosa influencia de nuestro Ramon Llull, lo que está ampliamente documentado, pero apenas citado y repercutido.

Volvamos ahora a Boole y también a Llull. Veamos el Arte de Llull (con sus *principios relativos*) y el Álgebra de Boole (*teoría de clases y cálculo proposicional*). Una proposición (según Boole): “*es una sentencia que afirma o niega, que necesariamente tiene dos términos, el primero es el sujeto y el segundo el predicado y están conectados por la cópula: es, o no es*”. Según Llull: En la 3ª figura: *Cada cámara contiene dos letras que significan el sujeto y el predicado...*”. Lo mismo en ambos, Llull y Boole: “*una proposición puede ser verdadera o falsa, pero no ambas a la vez*”. Las proposiciones se unen mediante *conectivas* (Boole) o *relativas* (Llull), estas son:

	Boole	Llull
	Conjunción “y” (“and”)	“ <i>Concordancia</i> ”
	Disyunción “o” (“or”)	<i>Suma total de los subconjuntos</i>
	Condicional “ <i>Si.....entonces...</i> ”	“ <i>Utrum (Si es...entonces)</i> ”
(dubitativa)		
	Bicondicional “ <i>Si y solo si...</i> ”	“ <i>Utrum</i> ”(Si) (afirmativa)
	Negativa “no” (“not”)	“ <i>Contrario</i> ”

II. El salto de la lógica teórica a la electrónica digital⁷

Para empezar he de recurrir a lo que tenemos más a mano: el lenguaje máquina que utilizan las calculadoras, los ordenadores y los robots: el basado en el bit, con los valores de 0 ó 1, que puede equivaler al no y al sí. Sobre esta base se puede

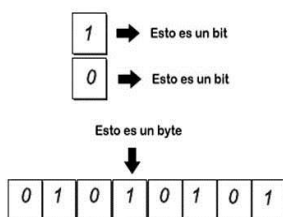
⁵ “*Die philosophischen Schriften*”, IV, p. 62. COLOMER, E., “De Ramon Llull a la moderna informática”, *Estudios lulianos*, XXIII, 2-3 (1979), pp. 113-135.

⁶ BOCHENSKI, J. M., *Historia de la Lógica Formal*, Madrid: Gredos, 1976, p. 312.

⁷ FIDORA, A.; SIERRA, C., *Ramon Llull: From the Ars Magna to Artificial Intelligence*, ISBN: 978-84-694-5186-1 (online) www.iiia.csic.es/library/Llull.pdf.

construir una lógica bivalente. Una puerta lógica de comienzo que tenga dos posibilidades: decir sí o decir no. También se puede construir una que sea trivalente, como hizo Ramon Llull: *afirmación, negación y duda*. Pero sigamos con la lógica *bivalente* que utilizó también Llull.

A base del bit (con el “0” o el “1”),⁸ combinando esta unidad, según las posiciones de muchos bits se puede construir muchos lenguajes por asignación o codificación hasta llegar al lenguaje que nosotros tenemos y realizar operaciones lógicas y matemáticas complejas y predecir lo que va acontecer de acuerdo con lo que ha sucedido anteriormente. Todo depende del software, es decir de los programas informáticos que le hayamos introducido, y así podremos llegar al mayor número de aplicaciones que ahora manejamos: teléfonos móviles, fotografías, vídeos, televisiones, aviones, trenes de alta velocidad, satélites del espacio, etc. etc.



Los códigos numéricos binarios tienen una correspondencia exacta con los valores de las variables lógicas, aunque requieran más de tres veces tantos dígitos que el número decimal equivalente. Sin embargo, todo se puede resolver mediante pasos para conseguir la equivalencia en las modernas máquinas

Volviendo al Álgebra de Boole, de variables y funciones lógicas, diré que constituyó para el norteamericano Claude E. Shannon (1916-2001), la herramienta matemática adecuada para el análisis y diseño de circuitos digitales binarios mediante relés (interruptores electromagnéticos inventados por Joseph Henry en 1835). Esto ocurrió en el verano de 1937 en los laboratorios “Bell” de Nueva York, dando origen al desarrollo de las ciencias y técnicas de la computación y el nacimiento de la informática.

Veamos de forma elemental cómo se conforman las funciones “y” y “o” en un circuito eléctrico. El ejemplo lo tomo del libro titulado “*Circuitos digitales y microprocesadores*” de Herbert Taub.⁹ Supongamos un avión de pasajeros conducido por dos pilotos, el cual lleva un sistema de alarma para cuando abandonen sus asientos de la cabina de mando. El sistema de alarma está constituido por: “*una fuente de alimentación permanente, dos cables, dos interruptores de paso de corriente y un timbre de alarma*”. Los interruptores están situados debajo del asiento de cada piloto. Cuando se levanta cualquiera de los dos pilotos los interruptores permiten el paso de la

⁸ www.tebytib.com

⁹ TAUB, H., *Circuitos digitales y microprocesadores*. Madrid: McGraw-Hill, 1987, p. 8.

corriente, por tanto, no hay paso de corriente si los dos están sentados o uno de ellos está sentado, y no suena el timbre de alarma. Solo suena si se levantan de su asiento los dos pilotos a la vez. El timbre de alarma recibe la corriente de los dos cables, uno viene directamente de la fuente de alimentación y el otro viene de la misma fuente de alimentación también, pero pasando por cada uno de los dos interruptores colocados en el mismo cable uno detrás de otro. Por tanto, estamos ante una función lógica conjuntiva “y”: “no suena la alarma cuando están sentados los dos pilotos en sus respectivos puestos y cuando hay un piloto sentado en su puesto”.

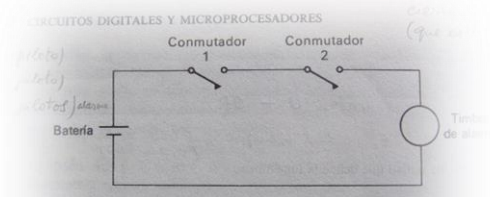


Figura 1.7-1 Un circuito de conmutación en el que la alarma suena cuando los conmutadores 1 (AND) 2 están cerrados.

En el caso que se quisiera construir “un sistema en el que se dispare la alarma cuando se levante de su asiento cualquiera de los dos pilotos” se haría de la siguiente manera: un cable va directamente desde la fuente de alimentación hasta el timbre de alarma, pero el otro cable atraviesa una bifurcación y se convierte en dos cables con cada uno de ellos con su respectivo interruptor que permite el paso de la corriente cuando se levante cualquiera de los dos pilotos. En este caso estamos ante una función disyuntiva o: “se dispara la alarma si se levanta un piloto o si se levanta también el otro de su asiento”.

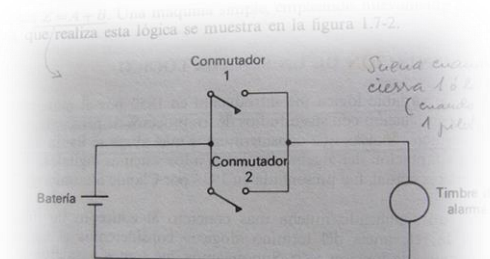


Figura 1.7-2 Un circuito de conmutación en el que la alarma suena cuando o el conmutador 1 o (OR) el 2 o (OR) ambos están cerrados.

El álgebra de Boole define las “variables lógicas” por 3 propiedades. Pongamos un ejemplo sencillo de un semáforo con una variable de entrada, con dos colores, verde y rojo, y una de salida. Las propiedades son: 1) solo esos dos valores. 2)

expresados por sentencias declarativas: luz roja, luz verde. 3) valores lógicos mutuamente exclusivos. Las variables se denominan en este caso A y Z. Luz verde = tráfico continúa. Luz roja = stop. Así se construyen las tablas de verdad.

diferentes, pero la relación funcional en alterarían.

Una tabla como la de la figura 1.3-1b es verdad.

A	$Z = f(A)$
Verde	Continúa
Rojo	Stop

(a)

A	$Z = f(A)$
F	T
T	F

(b)

Figura 1.3-1 Una relación funcional en (a) se conv...

En el álgebra de Boole las funciones lógicas se escriben así: $Z=f(A)$ si es una sola variable, si es de dos variables se pueden escribir $Z=f(AB)$ producto lógico que equivale a “y” (=“and”); “o” $Z=f(A+B)$ suma lógica que equivale a “or”. Pueden inscribirse más variables A,B,C, etc. de esta manera, siguiendo sus leyes específicas: De forma gráfica exponemos las puertas lógicas “and” y “or”

el producto lógico de muchas variables puede representarse como se muestra en la figura 1.8-1b. La representación del dispositivo que realiza la suma lógica de dos variables A y B se indica en la figura 1.8-1c, y finalmente la figura 1.8-1d representa un dispositivo para realizar la suma lógica de m...

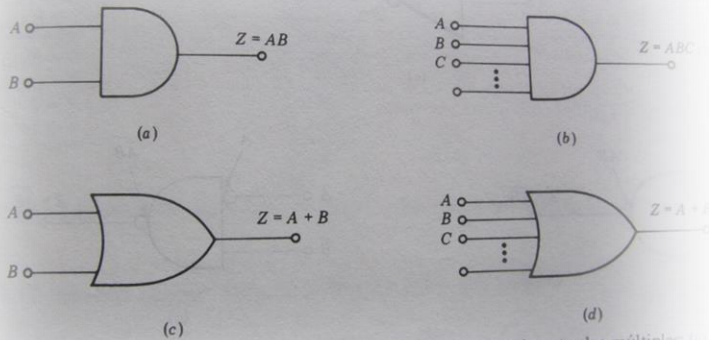


Figura 1.8-1 (a) Puerta AND de dos entradas; (b) puerta AND de entradas múltiples; (c) puerta OR de dos entradas, y (d) una puerta OR de entradas múltiples.

III. Profundización en la lógica de Ramon Llull

Ahora estudiemos más a fondo la Lógica de Llull con la ayuda de la tesis doctoral del Prof. Josep M. Ruiz Simon.¹⁰

Ramon Llull además de seguir la Lógica aristotélica de la demostración *propter quid* (por la causa) y *quia* (por el efecto), introduce una nueva, la demostración “*per aequiparantiam*”:

<<...cada una de las dignidades divinas puede ser sujeto o predicado de cada una de las otras en una proposición recíproca. Esta mutua predicabilidad de las razones de los nombres divinos es legítimamente teológicamente dada la igualdad entre ellas...se encuentra en el origen de la demostración por equiparación luliana. Pero esta demostración será objeto de desarrollos relacionados con la teoría luliana de los correlativos que permite equiparar no solo las dignidades entre ellas, sino también éstas con sus actos y sus actos entre sí, con la conversión de la figura T en una figura que también simboliza, en la mayor parte de sus principios, dignidades divinas. Estos desarrollos cristalizarán, en la última de las artes lulianas, el “Ars Brevis” en un arte fundamentalmente orientada al ofrecimiento de mecanismos que permitan aportar un término de manera automática, la construcción de proposiciones recíprocas. Una construcción profundamente relacionada con lo que al Doctor Iluminado parece ser la principal utilidad de la equiparación: encontrar “principios complejos” (es decir: enunciados) o términos medios que permitan mostrar el vínculo esencial, natural, existente entre el sujeto y el predicado de una conclusión>>. <<La relación entre el antecedente y el consecuente no es una relación entre la causa y el efecto, sino entre iguales, que se coimplican>>.

Y seguidamente dice Ruiz Simón: *<<según Llull: solo la prueba por equiparación es realmente demostrativa que permite convertir la conclusión del silogismo en una ecuación (“medium mensurationis coaequat extrema”). La ‘inventio’ de un medio de medida permite construir silogismos en los cuales todas las proposiciones son recíprocas, es decir: silogismos por equiparación con tres proposiciones en cada una de las cuales el sujeto y el predicado son convertibles>>.*

Añade Ruiz Simon: *<<Como señala Aristóteles, la relación de los ‘propia’ con su sujeto no es esencial, en cambio para Llull, sí que lo es la relación entre la forma y su materia, que son correlativos esenciales e inseparables que se equiparan gracias al acto que les iguala (“actus coaequat agens i agibile”, un acto que es en este caso el ‘medium mensurationis’ del silogismo>>.*

<<La justificación de la prueba por equiparación a través del recurso al ‘medium mensurationis’ indica que Llull pensaba la equiparación que define esta prueba a partir de un modelo matemático. Uno de los ejemplos a que suele recurrir para ilustrar lo que es un medio de esta clase (el del punto-centro que equidista en cada uno de los puntos que constituyen un círculo) también apunta en esta dirección. La relación entre el centro de un círculo y dos puntos cualesquiera de este círculo es

¹⁰ RUIZ SIMON, J. M., *L’Art de Ramon Llull i la teoria escolastica de la ciencia*, Barcelona: Quaderns Crema, 1999, pp. 276-285.

parangonada por el Doctor Iluminado o entre el ‘opus’ y el ‘operans’ y el ‘operabile’¹¹ o entre ‘magnitudo’ y la bonitas y la duratio. La comparación entre el ‘medium mensurationis’ de un silogismo y entre el centro de un círculo parece explicar, por otro lado, la ausencia de aquel medio en el silogismo: de la misma manera que el centro no forma parte del recorrido de un cuerpo que se traslada circularmente, aunque dé la razón de su trayecto (de los sucesivos puntos que recorre)>>.

En este momento sugiero la posibilidad de introducir el ejemplo del coche. El diseño en la fabricación del coche es el “*medium mensurationis*” que no se halla en el vehículo, sin embargo es la “razón” de él, como el centro del círculo que sigue en su trayecto un móvil cuando se desplaza circularmente.

Es interesante considerar aquí la igualdad matemática de los tres términos del silogismo, como hizo Ramon Llull cuando introdujo en la Lógica la demostración por “*aequiparantiam*”. Siguiendo con la fabricación de automóviles podríamos de decir que los controles de calidad hubieran detectado aquellos modelos de automóviles de determinados fabricantes que no cumplieron los requisitos legales para no contaminar el medio ambiente con esos vehículos, porque el diseño, fabricación y vehículo no eran iguales.

IV. La Nueva Lógica de Ramon Llull vista por el Prof. Charles Lohr¹²

Como Llull buscaba un método que pudiera emplearse en la Ciencia universal de su Arte, desarrolló un segundo método probatorio al que llamó “*demonstratio per hypothesim*” porque en éste podían contemplarse como hipótesis no sólo las opiniones, las afirmaciones y similares, sino también las convicciones religiosas. Y basándose tanto en una distinción islámica entre el saber transmitido y racional como el de Isaías (7,9): “Nisi credideritis, non intelligetis” (“si no crees, no entenderás”), Llull distingue dos clases de saber: “*Scientia positiva per credere*” y ciencia demostrativa *per intelligere*” (ciencia positiva mediante la fe, ciencia demostrativa mediante el entendimiento). La *demonstratio per hypothesim* es un método en que se avanza de la primera clase a la segunda. Trata de suministrar un motivo suficiente para una opinión. Se empieza por suministrar un motivo suficiente para una opinión. Se empieza por expresar la pregunta contenida en la opinión utilizando la forma de dos hipótesis contradictorias entre sí. La demostración concluye que una hipótesis es correcta mostrando que las consecuencias de la otra hipótesis son imposibles. Y Llull consideró que este método debía sustituir al silogismo aristotélico.

¹¹ LLULL, R., *Liber correlativorum innatorum* (Ed. J. G. Higuera Rubio), Madrid: Trotta, 2008; HIGUERA RUBIO, J. G., *Física y teología (atomismo y movimiento en el Arte luliano)*, Institut d’Estudis Medievals. Universidad Autónoma de Barcelona. Ed. Círculo Rojo, 2014, p. 191.

¹² LOHR, C., en LLULL, R., *Electorium parvum seu breviculum*, Ed. R. Díaz-Casariago, Madrid, 1987, p. 23.

Mientras que éste se basa antológicamente en las esencias de las cosas, el método de Llull abandona el intento de penetrar en las esencias y se da por satisfecho con un tipo negativo de comprensión. En el ascenso de la fe al saber, el espíritu se experimenta a sí mismo como interpretación de la verdad al caer en la cuenta en que no puede dar su aprobación a las conclusiones contrapuestas.¹³

Encontramos un buen ejemplo del método luliano de la argumentación mediante hipótesis en la discusión que el mallorquín mantuvo en 1307 con el cadí de Bugía. Cuenta la “*Vita coetanea*” que el cadí que exigió a Llull una razón apodíctica (incontrovertible) a favor de la doctrina cristiana de la Trinidad. Punto de partida de la discusión fue el conocimiento mutuo de que Dios es bueno desde toda la eternidad. Sin embargo, las concepciones de ambos diferían respecto de la actividad divina. El oponente de Llull niega la productividad de Dios; afirma que Dios es perfectamente bueno y que, por consiguiente, no necesita crear algo fuera de sí mismo. Por el contrario, Llull sostiene que es productivo en sí mismo. Según la opinión del cadí, dice Llull, la bondad de Dios debería haber sido más perfecta después de la creación que antes de ella. Puesto que esta conclusión es completamente inaceptable, se desprende –según Llull– que Dios es productivo en sí mismo, antes de la creación, en la Trinidad>>.

Con la *demonstratio per hypothesim* de Ramon Llull entramos en un gran capítulo de la Ciencia que son las lógicas *paraconsistentes*, *difusas* y otras de rabiosa actualidad, que se están desarrollando en multitud de círculos de investigación. Quiero citar aquí los trabajos del Prof. Guilherme Wyllie,¹⁴ que trabaja en el Instituto Brasileiro Raimundo Lulio que dirige el Profesor Esteve Jaulent.¹⁵ La denominación de “*paraconsistente*” la acuñó el profesor peruano Francisco Miró Quesada y ha sido adscrita a razonamientos (silogismos) que, a base de una contradicción entre dos proposiciones posibles (una verdadera y otra falsa), se puede inferir una conclusión verdadera.

V. Paralelismo entre las lógicas de Hegel y Llull, según el Prof. Gabriel Amengual (UIB)

HEGEL¹⁶: <<Gracias a la superación entre consciencia y objeto, pensamiento y realidad, la lógica es también metafísica. Le lógica es el intento de decir como son las cosas, no desde fuera, desde el exterior de ellas, sino exponiendo el “curso de la cosa misma”, de manera que “este método no es nada distinto de su objeto y

¹³ LLULL, R., *Logica nova*. (Ed. C. LOHR, Hamburgo, 1985, pp. 196 -271.

¹⁴ LLULL, R., *A Nova Lógica*, Traducción al portugués por Guilherme Wyllie. Sao Paulo, Ed. Instituto Brasileiro de Filosofia e Ciencia Raimundo Lúlio, 2014.

¹⁵ Vid. nota 7.

¹⁶ HEGEL, G.W.F. *Ciencia de la Lógica*, 1812-16.

contenido, pues es el contenido en sí, la dialéctica que el contenido incluye en él mismo”>>.

LLULL: <<Las *dignidades* son la manera que tiene el entendimiento humano de aproximarse a los diferentes matices que constituyen el ser de Dios. Las *dignidades* son auténticos principios del ser y del conocer. Desde la perspectiva del ser, son perfecciones reales realizadas en grado eminente en Dios y en grado relativo en el resto de las criaturas. Desde la perspectiva del conocimiento, son los principios primeros que permiten la intelección de las razones necesarias que explican el alcance y el significado de la estructura ontológica de Dios y su carácter eminente. Las *dignidades* como conceptos trascendentales permiten plantear cognoscitivamente las relaciones de fundamentación de Dios respecto del mundo. En las criaturas las *dignidades creadas* se distinguen realmente entre ellas, mientras que en Dios se funden en su misma esencia>>.

HEGEL Y LLULL: <<A partir de esta visión lógico-metafísica se comprende que podamos hablar de “razones necesarias”. Tanto Hegel como Llull hablan de razones necesarias, que en Hegel, son razones que se desprenden del concepto. No se trata de una necesidad exterior que la razón humana impone a Dios o a la realidad, sino alcanzar la lógica interna de la revelación y de la manera de actuar de Dios y de la realidad. Tanto para Llull como para Hegel es también una afirmación de la razonabilidad de las proposiciones, de su falta de arbitrariedad y de su capacidad comunicativa universal>>.

VI. Conclusiones finales

Con esta disertación he pretendido, ascender al conocimiento del Arte de Ramon Llull, utilizando algunos esbozos comparativos e históricos con el desarrollo de otras lógicas y tecnologías. Para ello he mencionado de forma elemental las técnicas digitales y electrónicas actuales para explicar las semejanzas lulianas de los siglos XIII y XIV con las de hoy en día.

La lógica de Ramon Llull es el antecedente necesario de la de Leibniz y de la de Boole, que fue el soporte teórico de la informática actual. Sin esos tres nombres la historia sería diferente.

Ramon Llull fue el primero en la historia de la Ciencia en construir un lenguaje codificado y una combinatoria para lograr un lenguaje y una matemática universal, que se utiliza con sus modificaciones, hoy en día.

Por ello creo modestamente que más matemáticos e informáticos debieran incorporarse a los documentalistas, paleógrafos, historiadores, filólogos, filósofos, literatos y demás especialistas de la rama de letras, es decir, la magnífica pléyade de lulistas investigadores del siglo XXI. El siglo XX ha sido espléndido para el lulismo. Nunca había habido tan conspicuos y definitivos investigadores para esclarecer la figura del más importante pensador de nuestra Cultura.

Pero también es necesario difundir al gran público el mensaje espiritual-religioso, intelectual y poético que ha dejado Ramon Llull para la posteridad. Creo que se necesitan explicaciones sencillas de su Arte, bajando al lenguaje y a los ejemplos de nuestra vida cotidiana para que sea asequible a los que no son eruditos, a fin de que la mayoría entienda a Ramon Llull.