Lógica en el Diagrama de Marlo

Tratando de hacer evidente la certeza

Guillermo CÍMBORA ACOSTA

Universidad de Sevilla

Representación de proposiciones en el *Diagrama de Marlo*[1]

Cuando elaboramos un juicio, relacionamos unas ideas con otras. En el lenguaje, esta relación toma la forma sujeto-predicado; forma que, a su vez, sirve para fijar la atención en una idea de la que -se dice- se predica algo. No obstante, siempre "aprendemos" algo de los dos o más términos/ideas de la relación, aunque en el uso lingüístico del juicio se atienda a lo que se dice de uno de los elementos de la relación (el sujeto), porque lo que se nos muestra es, en verdad, la relación misma. El *diagrama de Marlo* tiene la capacidad de representar gráficamente un juicio mostrando la relación de sus elementos de tal forma que nos permite atender de forma privilegiada al contenido *implícito* de una proposición, como trataremos de mostrar en el presente trabajo, facilitando la enseñanza de la lógica en las aulas.

Si quisiéramos expresar una proposición a través del diagrama, éste debería representar la atención que el emisor de la proposición/enunciado pone sobre el sujeto de la misma -esto es: cuál es el sujeto y qué se predica de él- y, además, algunos elementos implícitos que se encuentran en la misma proposición.

[1] Quiero agradecer al profesor Marcos B. López la ayuda que me ha prestado en la composición de la comunicación, compartiendo conmigo las figuras que aparecen en ella y su experiencia docente. El Diagrama y la mayor parte de las figuras que presento fueron gestados en el aula siendo yo alumno suyo, por lo que, según él, puedo sentirme, al igual que mis compañeros y muchos profesores del Instituto Pablo Neruda de Huelva, responsable de sus defectos o sus méritos.

La atención que pone el emisor sobre el sujeto se expresaría de la siguiente forma:

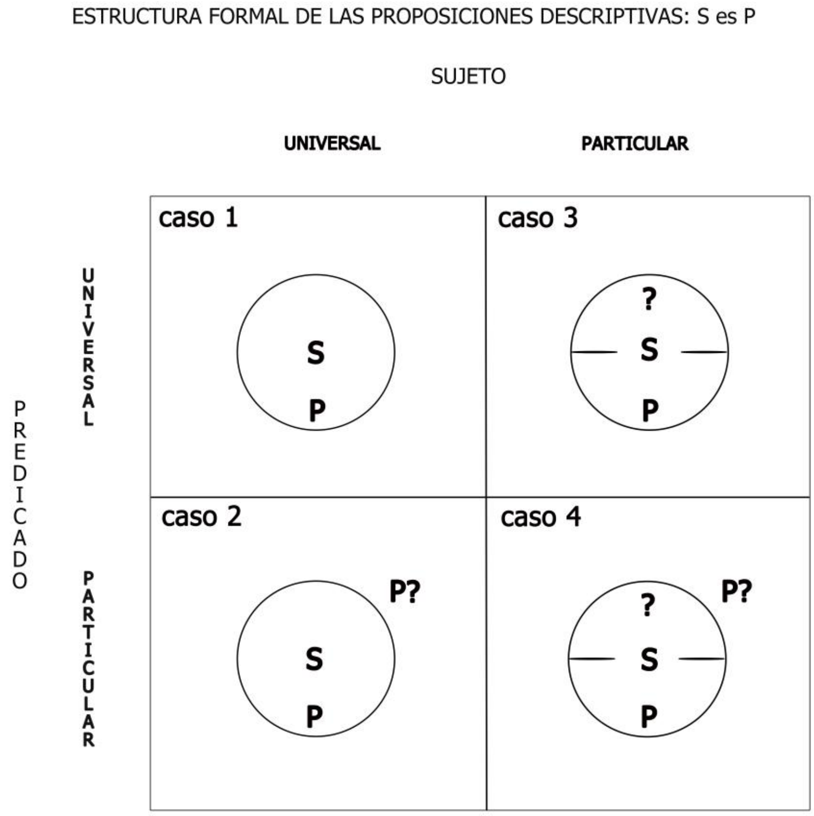


Figura 1**:** *Estructura formal de las proposiciones descriptivas S es P*

En esta figura (López Aznar, 2016a, 128) se representan cuatro proposiciones descriptivas del tipo *S es P*[2] según la cantidad (universal o particular) tanto del sujeto como del predicado. La letra S, que ocupa el centro, representaría al sujeto del enunciado, cuya extensión está representada por el círculo de la que ella es centro. La letra P representa lo que se predica de S, y, según cómo aparezca en el diagrama, nos informa de la relación concreta que hay entre P y S. Así, observamos que, en el *caso 1*, P ocupa toda la extensión de S, y sólo hay P en S (por lo tanto, la relación que hay entre S y P es de coimplicación). En el *caso 2*, encontramos que P ocupa toda la extensión de S, pero que es *posible* que haya P que no sea S. Esa posibilidad ni verificada ni falsada por el emisor se representa con una interrogación P? y podría ser finalmente eliminada sin desmentir en lo esencial al enunciado condicional, tal y como ocurre durante los procesos de descubrimiento. En el *caso 3*, encontramos que *parte* de la extensión de S es P -aunque *no sabemos* si es toda o no- y que toda P está incluida en S. Y en el caso 4 encontramos que tanto el sujeto como el predicado son considerados particularmente.

Es fundamental tener en cuenta que cuando decimos *"parte de S es P"* no excluimos nunca la posibilidad de que toda S sea P, a menos que también afirmásemos que parte de S es no-P. La representación en el diagrama del cuantificador *"parte"* se lleva a cabo dividiendo la figura del sujeto en tantas partes como sean necesarias para representar todos los predicados. Así, si dijéramos "*parte de S es P, parte de S es Q"*, representaríamos un triángulo en cuyos

[2] El uso de letras mayúsculas o minúsculas en las representaciones del diagrama deben poder distinguir cuándo se habla de hechos en curso y cuándo de teorías. El profesor Marcos López usa mayúsculas para los primeros y minúsculas para las segundas.

lados colocaríamos una P, una Q y una interrogación “?”; recordando, insistimos, que sería posible que toda S fuera P, o Q, o ambas a la vez.

Conversión y transformación de proposiciones en el *Diagrama de Marlo*

En la “figura 1” habíamos mostrado cómo representar una proposición en el *Diagrama de Marlo* desde el paradigma sujeto-predicado. Pero, si tratamos de representar una proposición concreta -sirva como ejemplo el caso 1 de la “figura 2” (En López Aznar, 2016a, 140)-, «*Si y solo si hay machos y hembras, una especie es dioica*», nos damos cuenta de que cualquiera de los dos términos, «hay machos y hembras» y «una especie es dioica», puede funcionar como sujeto o como predicado; es decir, a través del *Diagrama de Marlo* podemos convertir la representación de una proposición modificando el enunciado de la misma al centrar, en función de nuestros intereses, la atención en un término u otro de la proposición. Así, la relación entre si hay machos o hembras y si una especie es dioica o no, se puede representar desde la perspectiva/criterio de uno de los términos o del otro, dando como resultado esquemas diferentes pero equivalentes.

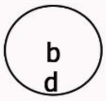
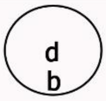
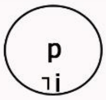
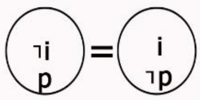
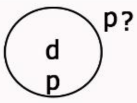
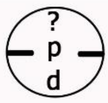
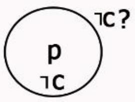
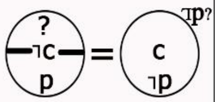
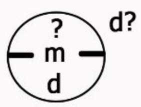
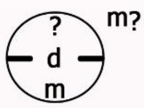
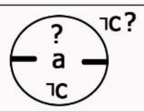
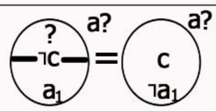
	Proposición	Representación inicial	Conversión perspectiva	Proposición
1	*Si y solo si hay machos y hembras, una especie es dioica*; **b**: hay machos y hembras; **d**: dioica.			*Si y solo si una especie es dioica hay machos y hembras*; **b**: hay machos y hembras; **d**: dioica.
2	Par es lo contrario de impar; **p**: par; **i**: impar.			Impar es lo contrario de par; **p**: par; **i**: impar. No impar es lo mismo que par.
3	Todo múltiplo de diez es par **d**: múltiplo de diez; **p**: par.			Solo entre los pares hay múltiplos de diez. **d**: múltiplo de diez; **p**: par.
4	Ningún protozoo es pluricelular **p**: protozoo; **c**: pluricelular.			Ningún ser pluricelular es protozoo **p**: protozoo; **c**: pluricelular. Entre las cosas no pluricelulares están los protozoos.
5	Si es un metazoo, es probable que realice digestión extracelular. **m**: metazoo; **d**: digestión extracelular.			Si realiza digestión extracelular es probable que sea un metazoo. **m**: metazoo; **d**: digestión extracelular.
6	Hay seres que son arácnidos y no son carnívoros. **a**: arácnido; **c**: carnívoro.			Hay seres que no son carnívoros y son arácnidos. Ningún carnívoro es determinado arácnido. **a**: arácnido; **c**: carnívoro.

Figura 2: *Ejemplos de formalización y conversión de proposiciones en el diagrama*

En la “figura 2” podemos observar varios ejemplos de *formalización* y *conversión* en el diagrama. En las dos primeras filas la relación es bicondicional o de equivalencia. En el primer caso, ni el enunciado ofrece la posibilidad de concebir especies dividas en machos y hembras que no sean dioicas, ni ofrece suponer especies dioicas que no contengan machos y hembras. Por eso ni se divide el modelo de **b**, ni se representa **d** al margen de **b**. Recordemos que el diagrama no cuestiona la verdad empírica de las afirmaciones, sino que se limita a mostrar la estructura formal de lo enunciado.

La fila tres muestra una condicional y su conversión. Al representar inicialmente la proposición «Todos los múltiplos de diez son pares», no se nos deja la posibilidad de suponer que parte de tales múltiplos no sean pares, luego el modelo debe ser universal, sin divisiones. Sin embargo, el enunciado sí deja abierta la posibilidad de que haya número pares que no sean múltiplos de diez, aunque es una posibilidad no verificada ni negada en el enunciado y que no puede ser resuelta, pues, sin usar conocimientos previos. Al convertir la proposición ateniéndonos a la información del enunciado, sólo podemos afirmar que parte de los pares son múltiplos de diez, no pudiendo afirmar nada sobre la otra parte de los pares. Asimismo, el modelo convertido no nos permite concebir múltiplos de diez al margen de los pares, y por ello sólo encontraremos **d** dentro del modelo de par.

La fila cuatro muestra otra asociación condicional, aunque con una negación que debemos advertir que afecta al predicado, no al sujeto. (Cálculo lógico)

Durante la conversión hemos de cuidarnos de mantener la equivalencia de los modelos respecto a los tipos admitidos de cada variable. Así, en el primer modelo de la fila 5 se expresan dos tipos de metazoos, uno que es seguro realiza digestión extracelular y otro que podría o no realizarla. Igualmente, se expresan dos tipos de seres con digestión extracelular, unos que están verificado por el emisor que son metazoos y otros que podrían no serlo. Por eso se expresan dos tipos de **m** y dos tipos de **d** en ambos modelos, aunque desde perspectivas diferentes antes y después de la conversión.

Lo mismo ocurre en la fila 6, que al igual que en la fila 5 trabaja con enunciados particulares-particulares.

Transformación de premisas

En las filas dos, cuatro y seis de la “figura 2” hay enunciados con negaciones que, además de convertidos, han sido transformados. Al convertir todas las variables, éstas conservan su valor, aunque intercambian sus funciones de sujeto y predicado. En esta transformación, no obstante, se modifican los valores de las variables. Así, la representación en el diagrama nos permite advertir que, al transformar «ningún impar es par» por «ningún par es impar», estamos cambiando el término que es afectado por la negación. La transformación es una potencial fuente de falacias si no se transforma con cuidado, especialmente en las premisas particulares negativas: que algún **a** no sea **c** no implica que algún **c** no sea **a**, aunque sí será cierto -como se aprecia en la fila 6- que ningún **c** puede ser ese $\mathbf{a_1}$ que no es c.

En la “figura 3” (En López Aznar, 2016a, 142) se muestran las transformaciones básicas. Los tres primeros modelos de cada fila transforman considerando el ser y no ser de los objetos. Los dos últimos modelos de cada fila transforman considerando la presencia y la ausencia. Así, en la fila 1 se transforma una bicondicional: «Si A equivale a B, entonces B equivale a A»; lo que implica que la ausencia de A sea equivalente a la ausencia de B y viceversa.

La fila dos presenta una condicional. En el primer modelo se indica que, si tenemos A, entonces tenemos B. En el modelo se marca **b** con el subíndice 1. Las letras que no tienen subíndice se pueden interpretar como la totalidad de los tipos o como cualquier tipo, mientras que las que sí lo tienen se refieren a tipos concretos que resultan de combinaciones concretas y que no agotan todos los posibles tipos. Al transformar por el segundo modelo encontramos que, si tenemos algo que no es A, entonces ese algo no puede ser $\mathbf{b_1}$, por más que podría ser cualquier otro tipo de **b** no asociado con **a**. Por ejemplo, si todo lo que es rojo (**a**) en mi casa es de madera (**b**) y algo no es rojo, entonces ese algo no pude ser la madera roja de mi casa, aunque sí podría ser cualquier otro tipo de madera de mi casa. Por la misma razón, si se llevan todo lo rojo de mi casa, me faltará toda la madera roja. Y más drástico es el último modelo de la fila dos: si desaparece toda la madera de mi casa, entonces desaparecerá toda la madera roja, lo cual conlleva que desaparecerá y estará ausente todo lo rojo de mi casa.

La fila tres transforma una particular afirmativa y la fila cuatro una particular negativa, ambas con la misma lógica. Hay que insistir en que, cuando se afirma que es imposible un tipo concreto, no se puede afirmar que sea imposible cualquier otro tipo. Por ejemplo, que no tenga bolígrafos rojos no supone que no los pueda tener de cualquier otro tipo. Sin embargo, si es falso cualquier tipo, entonces son falsos todos y cada uno de los tipos concretos.

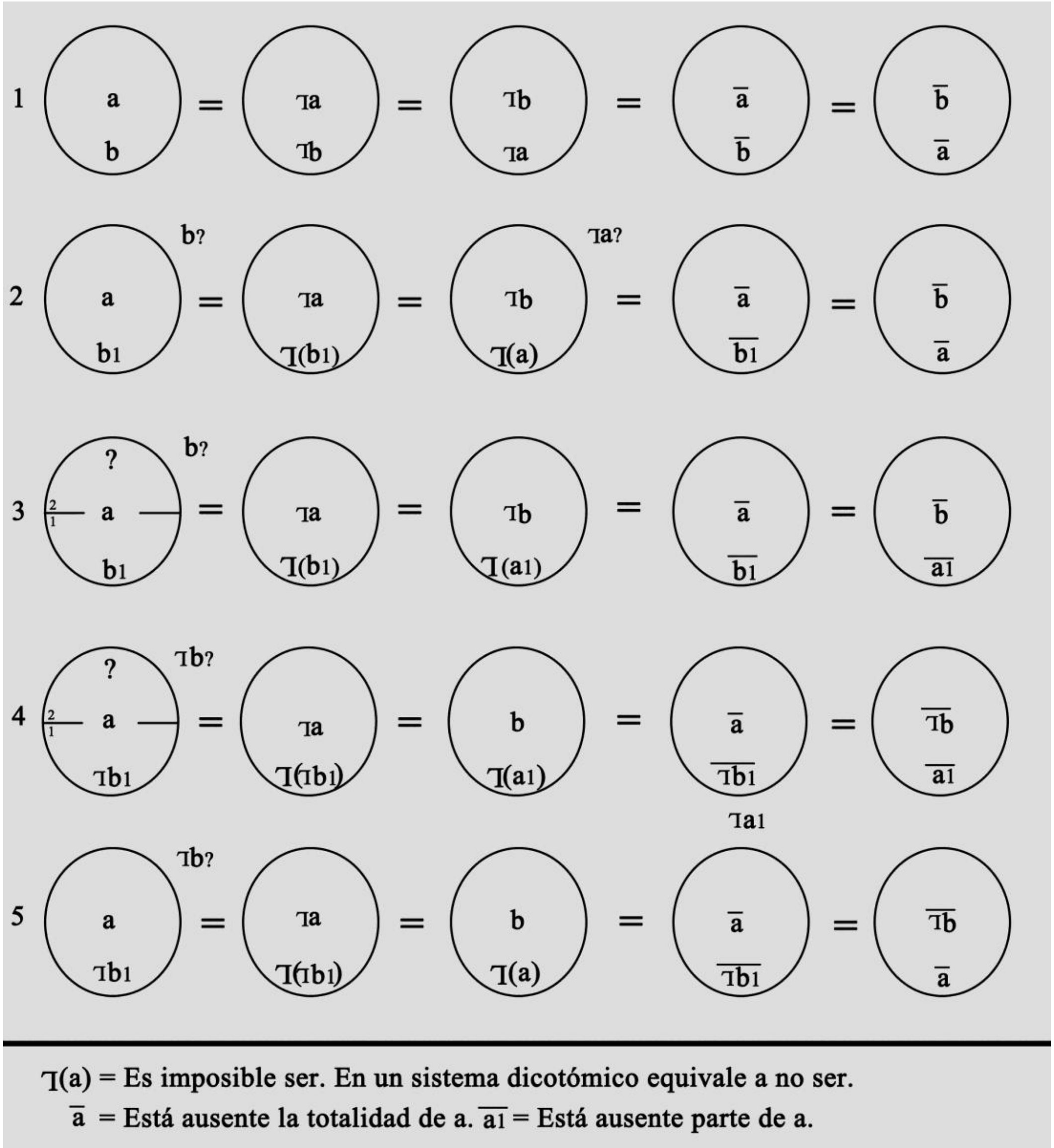


Figura 3. *Transformación de proposiciones incluyendo variable presencia-ausencia.*

Los conectores en el Diagrama de Marlo

Si a la variable cuantitativa *parte-todo* le añadimos la dicotomía cualitativa *ser-no ser*, podemos representar en la "figura 4" (En López Aznar, 2016a, 135) los seis conectores básicos con sus correspondientes conversiones y transformaciones, aunque la conjunción no concuerda exactamente con la conjunción definida en las tablas de verdad. En la figura, a_x representa "cualquier **a**".

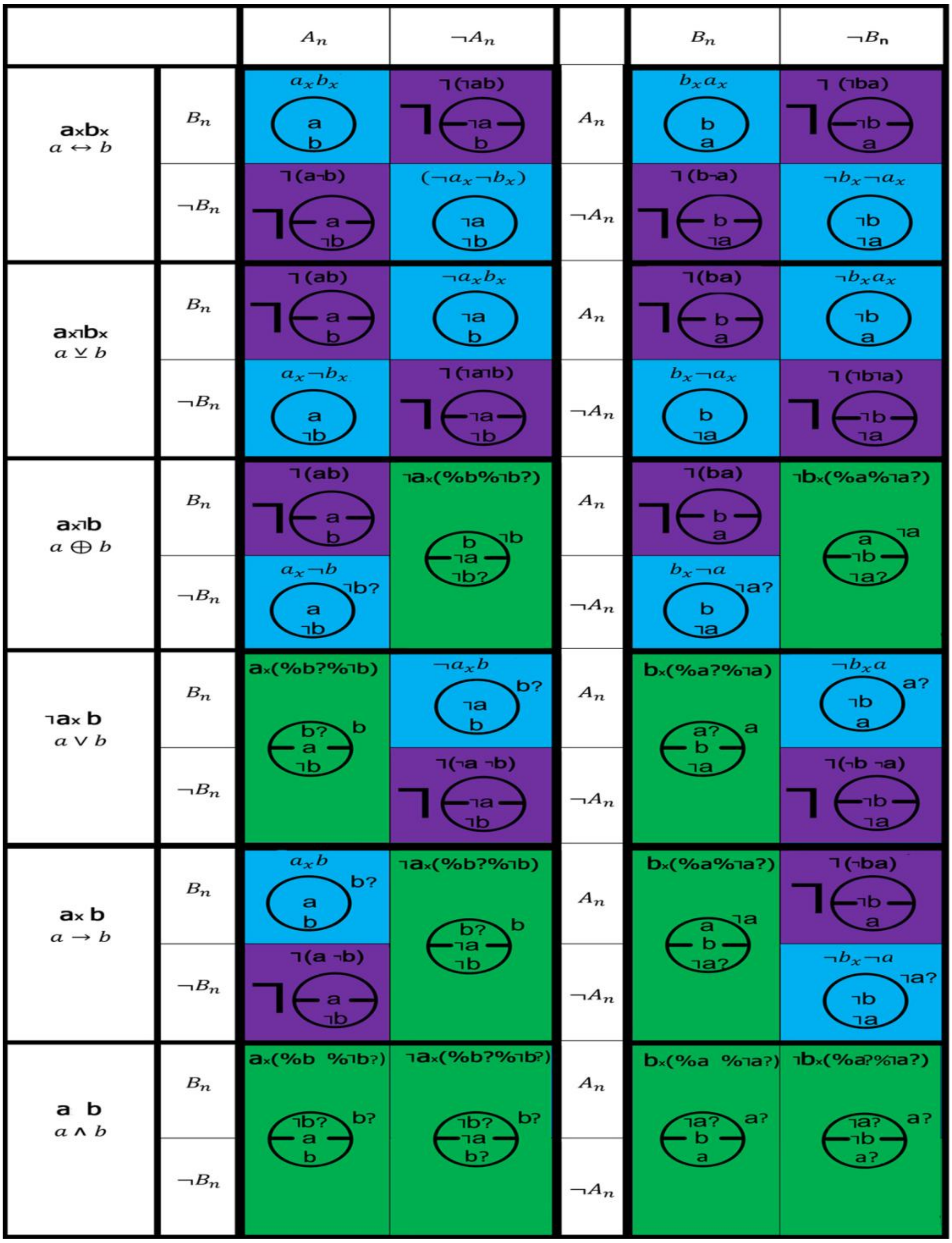


Figura 4. *Representación de los conectores en el diagrama de Marlo.*

En una lógica de conjuntos, que se afirme **a** y **b** no implica que no puedan darse el resto de

Actas II Congreso internacional de la Red española de Filosofía
ISBN 978-84-608-6812-5, Vol. VII (2017): 41-55.

combinaciones a¬b, ¬a¬b y ¬ab en otros objetos del conjunto. Por otra parte, **%b** se debe leer en la figura como "es probable tener b", mientras que **%b?** se debe leer como "podríamos tener **b** y podríamos no tener ni la posibilidad de tenerlo". Por ejemplo, si alguien me ve meter en una caja oscura bolas numeradas del 1 al 10 y luego saco una bola de ese mismo bombo, cualquier número comprendido entre el 1 y el 10 es probable. Sin embargo, es posible que pueda ser cualquier otra bola que no hayamos visto meter o sacar del bombo. Lo probable es más seguro que lo posible, aunque ambos sean contingentes. Las opciones marcadas con una interrogación en la definición de los conectores son ellas mismas inciertas en cuanto posibilidades, ya que pueden llegar a ser eliminadas sin contradecir lo afirmado por el conector. Sin embargo, las posibilidades probables no pueden ser eliminadas como posibilidades sin contradecir lo comunicado esencialmente por el conector, por más que puedan ser o no ser el caso eventualmente.

Inferencias basadas en el principio de identidad: la síntesis

Siempre que dos premisas compartan el mismo sujeto es posible establecer inferencias basadas en el principio de identidad. La "figura 5" (En López Aznar, 2016a, 143) resume las leyes de la inferencia por síntesis.

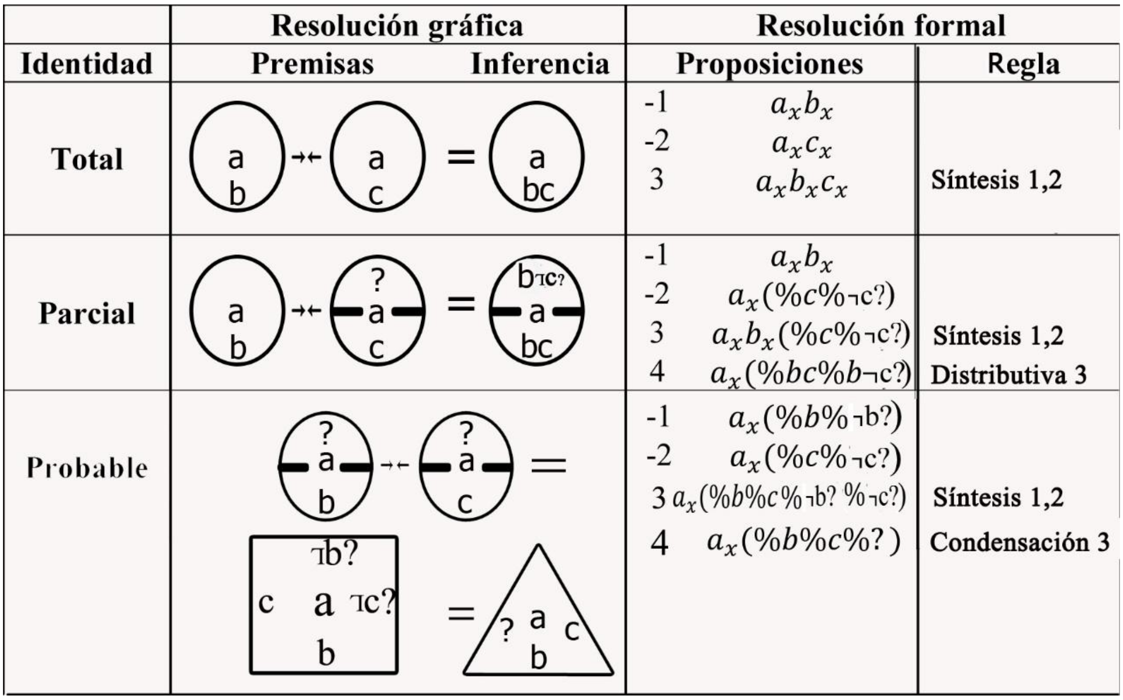


Figura 5. *Leyes de la síntesis*.

Para concluir correctamente debemos tener en cuenta los principios de distinción y de incertidumbre. El principio de distinción nos obliga a mantener en partes distintas, pero potencialmente combinables, cualesquiera variables que formen parte de un conjunto, pero de las que no tengamos razón suficiente ni para afirmar que son lo mismo ni para afirmar que son excluyentes. Por ejemplo, si alguien le informa de que vio a uno de mis hermanos pescando y alguien le informa de que ha conocido a los hijos de un hermano mío, entonces solo es seguro que en el conjunto de mis hermanos se dan las cualidades cazar (**a**) y tener hijos (**b**). Sin

ISBN 978-84-608-6812-5, Vol. VII (2017): 41-55.

embargo, el que caza es probable que sea el mismo que tenga hijos, pero podría no serlo. Ese estado en las creencias sobre mis hermanos es el que refleja la identidad probable contenida en la síntesis de dos premisas particulares que comparten sujeto.

Por otra parte, el principio de incertidumbre nos obliga a mantener como incierto en la conclusión lo que era incierto en las premisas. Podemos apreciar este principio en la síntesis de las siguientes figuras. En ellas, aparte de la información contenida en los modelos, aparece información incierta al margen que se conserva en las conclusiones. Omitir esta información al margen es la causa de las falacias más habituales. Una vez más, recordamos que debemos de prescindir de conocimientos previos, como un niño o un descubridor.

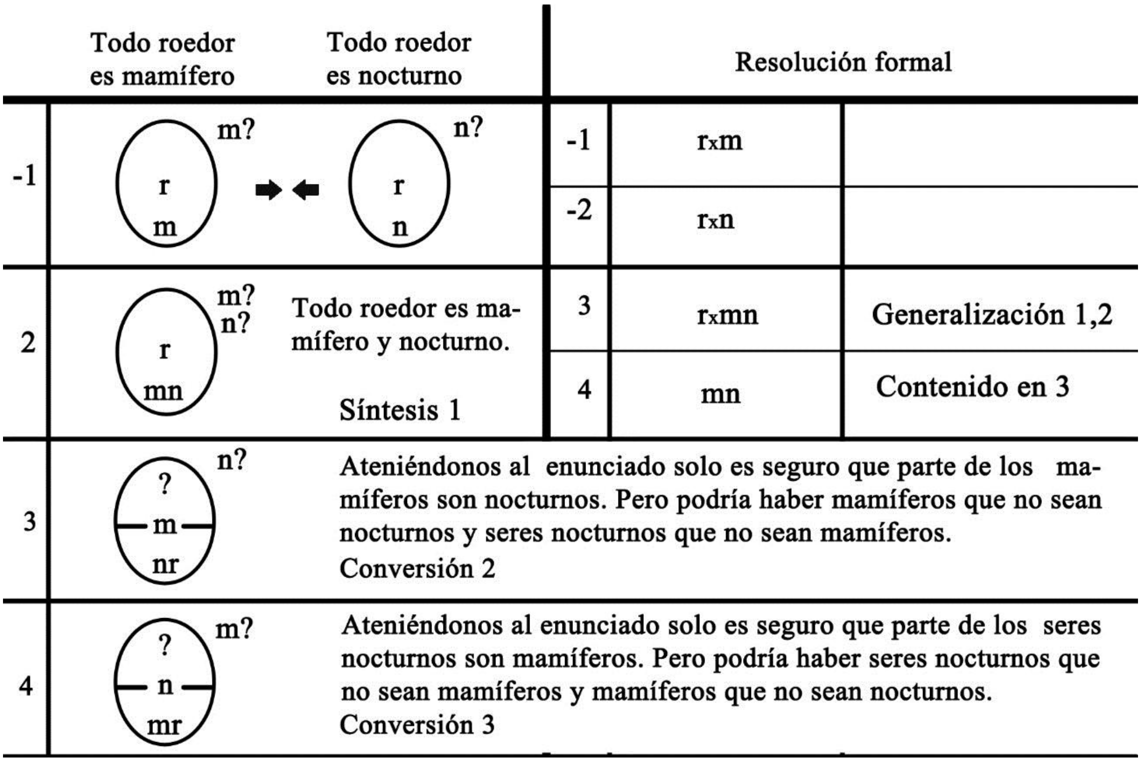


Figura 6. *Ejemplo de síntesis universal-universal.*

Al interpretar las conclusiones en el diagrama debemos prestar atención a qué tipos de asociaciones se obtienen. Así, en la fila 2 de la “figura 6” hemos integrado en un solo modelo la información contenida en la fila 1, dejando en el centro el mismo sujeto y, a partir del principio de síntesis, asociando necesariamente -dentro del modelo- ser mamífero y nocturno. Pero, además, conservamos las posibilidades inciertas de que haya otros mamíferos y otros seres nocturnos al margen de los roedores. Al convertir el modelo de la fila 2 desde la perspectiva de los mamíferos, obtenemos en la fila 3 que, por un lado, en una parte del modelo de **m** se asocian necesariamente parte de los seres nocturnos y la totalidad de los roedores en un objeto definido como **mnr**; y que, por otro lado, la otra parte del modelo -ocupada por una interrogación- designa la **m?** de la fila 2, es decir, los mamíferos que podrían no ser roedores. En esa misma fila 3, la otra posible parte de los nocturnos no roedores, **n?** de la fila 1, se expresa al margen del modelo de **m**.

En la fila 4 de la misma figura, que convierte el modelo de 3 desde la perspectiva de los nocturnos (**n**), observamos que en parte del modelo de **n** se asocian necesariamente parte de los mamíferos y la totalidad de los roedores en el ya citado objeto **nmr**. Y es la totalidad de **r** porque no hay más **r** que la que está dentro de esa parte del modelo de **n**. En la mente del niño, que no posee conocimientos previos, está permitido por las premisas concebir mamíferos que no sean roedores, y por eso se expresa y conserva la **m?** desde el primer paso hasta el último. También le está permitido concebir seres nocturnos que no sean roedores, y por eso se conserva **n?** desde la primera a la última premisa. Lo que no le está permitido, sin embargo, es pensar sin contradecir las premisas que haya roedores ni al margen de los mamíferos ni al margen de los seres nocturnos, y por eso solo hay un tipo de **r** desde la fila 1 a la 4.

La figura 7 nos muestra un ejemplo de síntesis universal-particular.

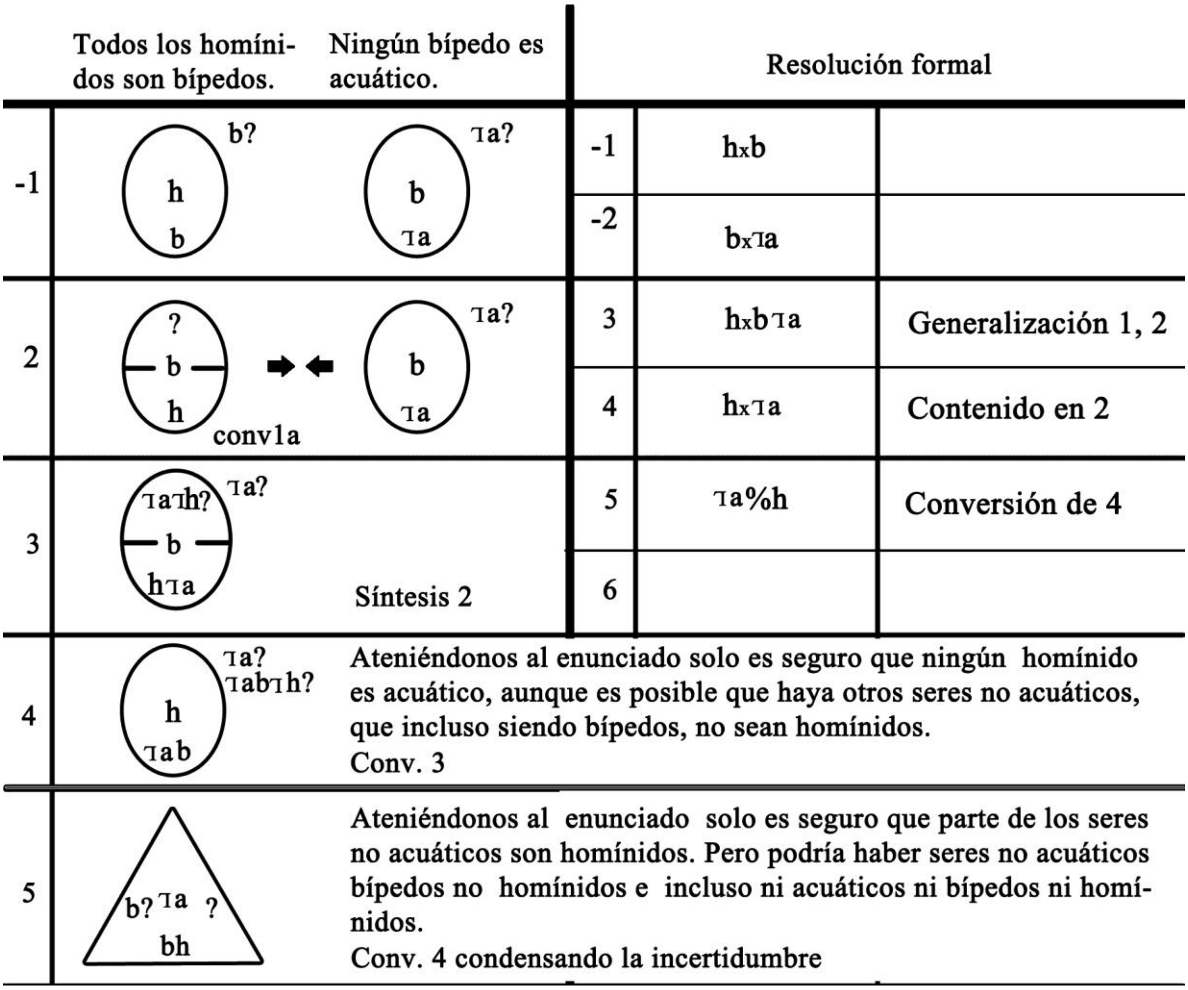


Figura 7. *Ejemplo de síntesis universal-particular.*

En la fila 1 hemos representado las posibilidades confirmadas explícitamente por las premisas y las posibilidades que implícitamente quedan como inciertas. En la fila 2 convertimos el modelo de **h** desde la perspectiva de **b**, dejando parte del modelo de b indeterminado para expresar la **b?** de la fila 1, la cual expresaba los posibles bípedos no humanos. En la fila 3 sintetizamos en base a la identidad de **b**. Es seguro que en todo el modelo de **b** tiene que haber **¬a**, pero queda abierta la posibilidad de que en una parte hubiera **¬h**, y por eso representamos el objeto **b¬a¬h?,** que, no obstante, podría ser finalmente

ISBN 978-84-608-6812-5, Vol. VII (2017): 41-55.

eliminado o confirmado por otra fuente de información. Al convertir el modelo de la fila 3 desde la perspectiva de los homínidos, en la fila 4 obtenemos que todo homínido es no acuático. Ya en 3 estaba contenido que las premisas solo permiten un tipo de **h** que forma parte del objeto **bh¬a**. Finalmente, en la fila 5 hemos convertido desde la perspectiva de ¬a, condensando todas las posibilidades inciertas en una sola parte del modelo.

El tercer tipo de síntesis aparece ejemplificado en la siguiente figura.

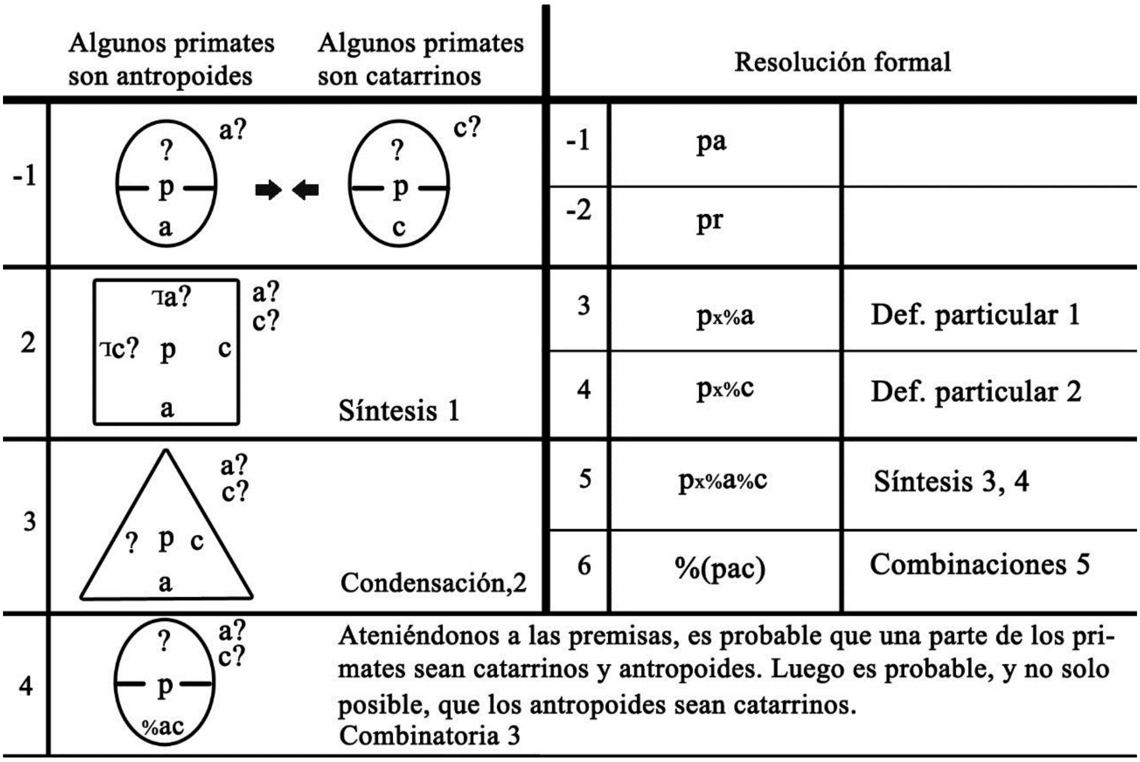


Figura 8. *Ejemplo de síntesis particular-particular*

Tras formalizar las premisas en 1, sintetizamos en 2 obteniendo cuatro posibilidades: dos de ellas confirmadas por la fuente y dos inciertas como posibilidad misma. Si siguiéramos las reglas ordinarias de la comunicación, la interrogación desaparecería, pero seguimos la lógica del descubrimiento, sin conocimientos previos (López Aznar, 2015, 48) La incertidumbre de 2 es condensada en 3. En la fila 3 ya observamos que no es necesario asociar antropoide y catarrino en un mismo lado-objeto del modelo de primate, aunque tampoco tenemos razones para afirmar lo contrario. De hecho, si supiéramos el número exacto de primates, de catarrinos y de antropoides, podríamos dar la probablidad numérica de la conjunción de ambas cualidades en el conjunto de **p**. No obstante, y ateniéndonos a la estructura lógica, podemos afirmar que es probable tal conjunción -y no sólo posible- dado que el emisor nos ha dado razones que van más allá de la imaginación.

Los problemas para resolver problemas a un nivel escolar pueden simplificarse inicialmente eliminando las diferencia entre conjeturas y teorías basadas en hechos: es innecesaria la distinción con interrogaciones para obtener las conclusiones clásicas de los silogismos, aunque sí es necesario para resolver lógica de proposiciones, que también require distinguir entre mayúsculas y minúsculas. Las mayúsculas designan lo que tenemos o no disponible durante un hecho en curso y las minúsculas expresan posibilidades teóricas. Si

Actas II Congreso internacional de la Red española de Filosofía
ISBN 978-84-608-6812-5, Vol. VII (2017): 41-55.

queremos resolver lógica de predicados, es necesario, además, distinguir *cualquier a* como a_x de *todo a* como [a]. Por ejemplo, no son lo mismo como condición para dar clase que asista cualquier alumno y que asista la totalidad de los alumnos, aunque sea evidente que si están presentes todos estará presente cualquiera pero no al revés. Luego [A]→ A_x

Inferencia basadas en el principio de no contradicción

Es imposible asociar en un mismo objeto dos variables respectivamente asociadas con variables excluyentes. Por ejemplo, si a_1 se asocia con c y b_1 se asocia con ¬c, entonces es imposible el objeto $a_1b_1c¬c$, aunque no el conjunto xa_1c, $xb_1¬c$. La captación de asociaciones imposibles nos permite llegar a conclusiones por repulsión. Además, en un sistema dicotómico, si es imposible ser determinado como **a**, entonces es necesario, en caso de poder ser determinado como algo en dicho sistema, ser determinado como **¬a.** [3] Así razonamos a nivel del sentido común y así encontramos tres tipos de repulsión entre los modelos: unversal-universal, universal-particular y particular-particular; representadas en el diagrama en la "figura 9" (En López Aznar, 2016a, 146)

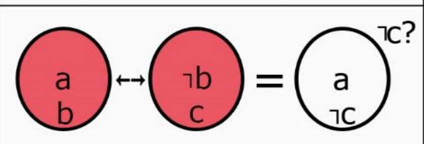
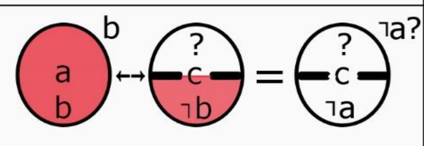
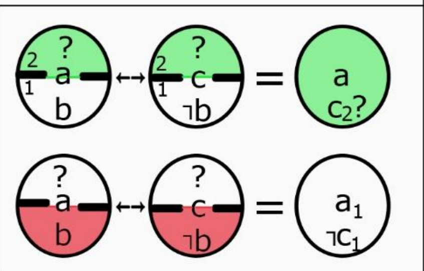
	Resolución gráfica	Resolución formal	
Contradicción	**Premisas** **Inferencia**	**Proposiciones**	**Regla**
Total.		-1 $b_x a_x$ -2 $\neg b_x c_x$ 3 $a_x \neg\ (c_x)$ 4 $a_x \neg c$	**Repulsión 1, 2** **PTE en 3**
Parcial.		-1 $a_x b$ -2 $c_x(\%\neg b\%?)$ 3 c¬b 4 c¬b $\neg(a_x)$	**Contenido 2** **Repulsión 3,1**
Nula, aunque determinados objetos se repelen.		-1 ab_x -2 c¬b_x 3 a¬b? 4 c¬b_xa? 5 cb? 6 $a_x b_x c$? 7 $a_x b_x \neg(c_{\neg b})$	**Implícito 1** **Conjetura 2,3** **Implícito 2** **Conjetura 1,5** **Repulsión 1,2**

Figura 9. *Leyes del análisis. En rutas didácticas.*

Un ejemplo de repulsión universal lo tenemos en la definición de ácidos y bases, tal como muestra la figura 10. Si definimos todo ácido como algo con un ph igual o superior a siete y definimos toda base con un ph inferior a siete, entonces es imposible teóricamente que un ácido sea una base o que una base sea un ácido. En la fila 2 de la figura 10 se aprecian en rojo las partes incompatibles. No hay posibles ácidos ni posibles bases que puedan asociarse en un mismo objeto, porque todos los tipos permitidos de ácido y de base mantienen asociaciones respectivamente incompatibles. Por eso, en la línea 1 de la resolución formal se afirma que

[3] No negamos la posibilidad de que un mismo estímulo pudiera activar al mismo tiempo los nodos a y ¬a en un sistema cognitivo, lo que negamos es que a y ¬a sean el mismo objeto en el sistema.

cualquier objeto que sea un ácido está definido o asociado con parte de lo que se define como teniendo un ph igual o superior a siete. En la fila 2 se define cualquier base como asociada con parte de los objetos que tienen un ph superior a siete. En la fila 3 se infiere por repulsión total que partiendo de cualquier ácido no es posible tener ninguna base, mientras que en la fila 4 se ha transformado la expresión de 3 por "*partiendo de cualquier base es imposible tener un ácido*". Si un enunciado posterior proviniente de confianza nos dijera que tener ph igual o superior a siete equivale a ser una base, entonces desaparecería la posiblidad **c?** que aparece al margen del modelo de **b** en la fila uno, pues teoría se impone a conjetura.

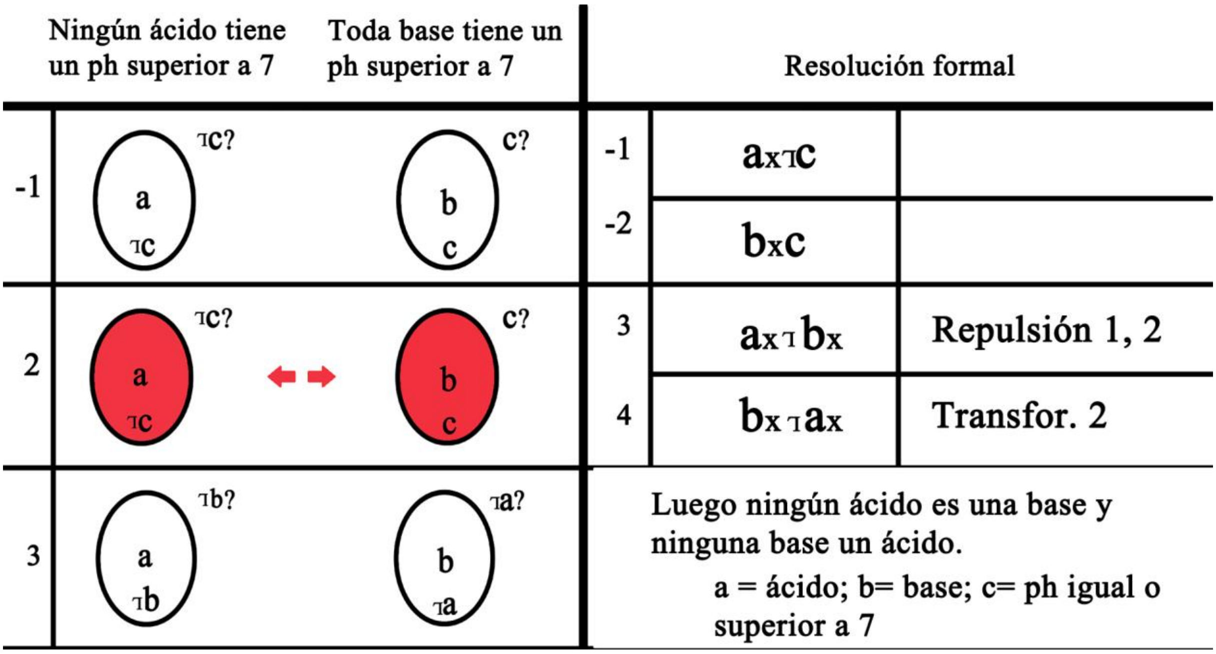


Figura 10. *Ejemplo de repulsión universal-universal*

La figura 11 muestra la inferencia más difícil en el aula. Siempre que la repulsión se de entre un modelo universal y uno particular, obtendremos como inferencia necesaria una conclusión particular negativa que tendrá como sujeto a la variable cuyo modelo es particular. En la repulsión solo podemos concluir cuando una asociación es imposible, siendo inciertas el resto de posibilidades. Si afirmo que todos mis familiares cazan y que algunos de mis vecinos no cazan, entonces es imposible que algunos de mis vecinos sean parte de mi familia, pero no es imposible que toda mi familia sea parte de mis vecinos. Al mismo tiempo, es posible que ninguno de mis familiares sea vecino mío. Integrar esta aparente paradoja es algo que nos facilita el diagrama.

Una de las ventajas de los modelos proposicionales es que permiten educar el razonamiento educando la mirada: *cualquier espíritu atento puede captar de modo evidente* lo imposible y lo necesario cuando fija su atención de forma ordenada en los elementos relevantes, de manera que será su propia razón la que teja de forma natural las relaciones que se presentan (López Aznar, 2015, 50)

En la figura 12 se pone un ejemplo de repulsión particular-particular. En los silogismos clásicos no se obtendría ninguna conclusión porque no hay nada imposible que afecte a la totalidad de los conjuntos. Sin embargo, el *Diagrama de Marlo* nos permite observar que, cuando dos modelos particulares se repelen, determinadas partes de dichos modelos son incompatibles. Es importante advertir que las asociaciones basadas en la identidad que pueden producirse entre las partes que comparten sujeto no son necesarias, sino posibles, y que por eso no podemos establecer conclusiones en ese sentido. En la fila 3 de la figura 11 y las filas 2 y 3 de la figura 12, se señalan en verde posibles objetos que podrían llegar a ser idénticos, pero que no son necesariamente idénticos porque tal vez haya algo, finalmente, que les separe, o incluso porque alguno de ellos ni siquiera sea una posibilidad que llegue a verificarse. Por ejemplo, quizás no existan conductores que son bases, o no exista la posibilidad verificada de que un conductor no sea tóxico. Sin conocimientos previos no se pude ir más lejos en las inferencias, a pesar de que muchos alumnos se empeñan en tomar lo posible como necesario.

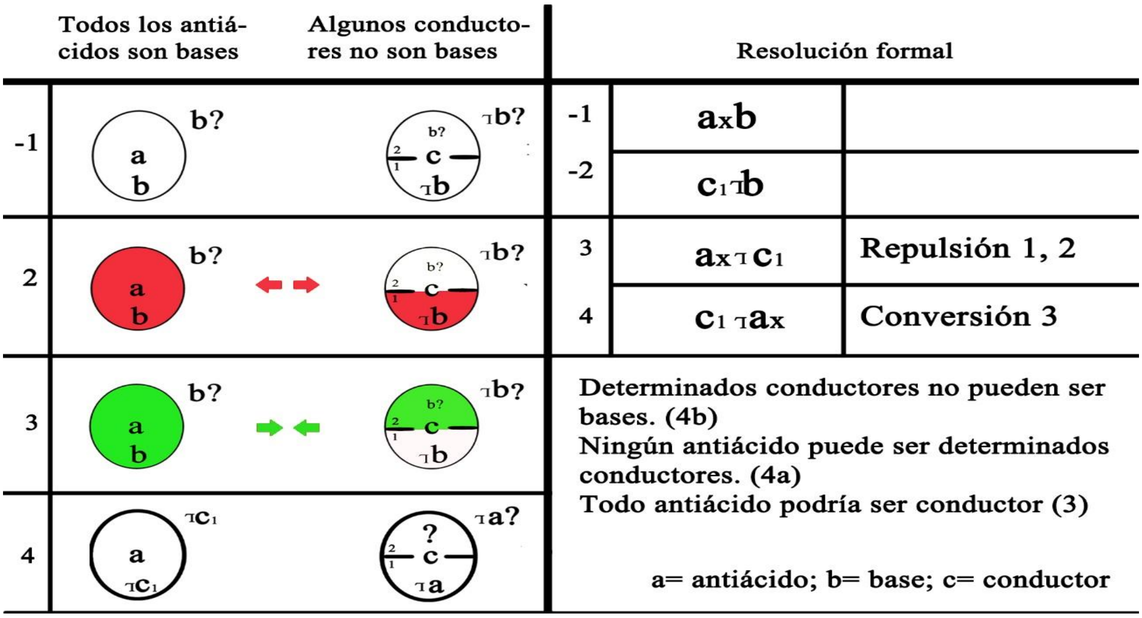


Figura 11. *Ejemplo de repulsión universal-particular*

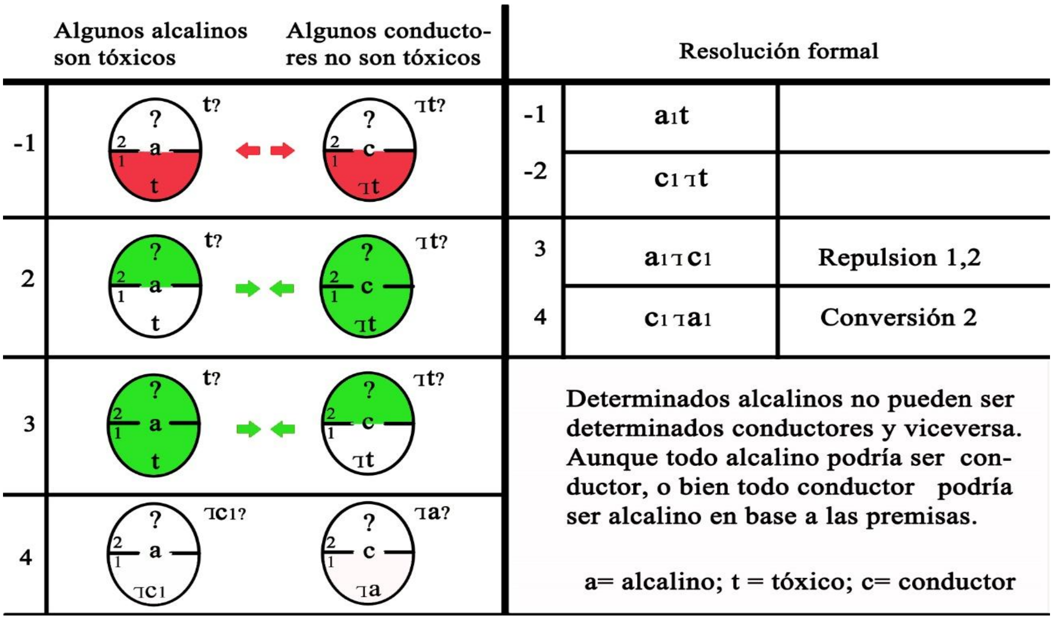


Figura 12. *Ejemplo de repulsión particular-particular.*

Más allá del silogismo: lógica de proposiciones, de predicados e inferencias probables

El *Diagrama de Marlo* permite resolver de forma intuitiva y conforme al sentido común cualquier problema de la lógica de primer orden, además de permitir representar con el mismo procedimiento, como ya vimos, inferencias probables. La “figura 13” nos muestra un ejercicio demostrativo. El rombo y las interrogaciones significan conjetura.

Si dos gases están a la misma temperatura, sus moléculas tienen la misma energía promedia. Volúmenes iguales de dos gases contienen el mismo número de moléculas. Las presiones de dos gases son iguales si los números de moléculas y sus energías cinéticas son iguales. Así pues, si dos gases tienen la misma temperatura y volumen, han de tener la misma presión. (**t**: dos gases están a la misma temperatura; **e**: sus moléculas tienen la misma energía promedia; **v**: tienen igual volumen; **n**: tienen el mismo número de moléculas; **p**: tienen igual presión.					
Resolución formal			Resolución gráfica		
-1	$t_x e$	Cualquier parte o tipo de t se asocia con una parte de e.	-1	t e e?	Al margen de t podría haber e¬t.
-2	$v_x n$	Cualquier parte o tipo de v se asocia con una parte de n. v→n	-2	v n n?	Al margen de v podría haber n¬v, una posibilidad ni afirmada ni negada.
-3	$(ne)_x p$	Cualquier caso en que n se asocie con e nos lleva a p. $ne_x = e_1 = n_1 = p_1$	3	n_1e_1 p_1	La conjunción de n y e conlleva p. Los subíndices indican que son posibles otros tipos de n,e,p
4?	tv	Podemos **suponer** un caso en el que t y v se asocien.	4	◊ ω t_1v_1	Suponemos la conjunción tv. $t_1 = v_1 = tv = vt$
5?	tev	**Generalización de t de 1 a 4**	5	◊ t_1v_1 e e?	**Generalización de t de 1 a 4**
6?	$tevn$	**Generalización de v de 2 a 5**	6	◊ t_1v_1 en e? n?	**Generalización de v de 2 a 5**
7?	$tevnp$	**Generalización de ne, 3 a 6**	7	◊ t_1v_1 enp_1 e? n?	**Generalización de ne, 3 a 6**
8?	p	**Contenido en 7.** Teóricamente es posible p.	8	◊ t_1v_1 p_1	**Contenido en 7.**
9	$(tv)_x p$	**I.I 4,8** Elevación de las consecuencias de la suposiciones a teoría	9	t_1v_1 p_1	Si se diera t y v sería necesario en base a las premisas tener p

Figura 13. *Ejercicio de lógica de proposiciones*.

Finalmente, la “figura 14” ilustra un problema donde es necesario distinguir ser de estar, y donde no es un problema la contradicción, que puede resolverse en un conjunto. En la figura Ω significa un sistema activo, disponibilidad de la presencia o la ausencia de los objetos en juego, que no son meramente teóricos como serían en un sistema ω.

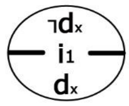
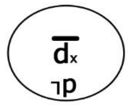
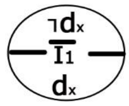
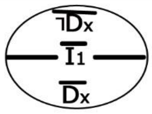
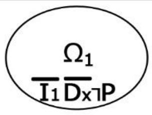
Mi hermano es el que tiene todo el dinero y lo que no es dinero. Y sin dinero no puedo pagar. Mi hermano no está. Luego no pago. $\boldsymbol{i_1}$: mi hermano; **d:** dinero; **p**: pagar			
-1	$i_1 d_x \neg d_x$	Solo i_1 se asocia con dinero y con lo que no es dinero.	
-2	$\bar{d}_x \neg p$	La ausencia total de d se asocia con parte de ¬p	
-3	$\bar{I}_1$	es un hecho que i_1 está ausente	
4	$\bar{I}_1 \bar{D}_x \overline{\neg D}_x$	**Generalización de 1 a 3 con R.S.∃**	
5	$\bar{I}_1 \bar{D}_x \overline{\neg D}_x \neg P$	**Generalización 2 a 4 con R.S.∃.**	
6	¬P	**Contenido en 5**	

Figura 14. *Ejercicio con ausencia*

Bibliografía

LÓPEZ AZNAR, M.B. (2016a). “Innovación en didáctica de la lógica: el Diagrama de Marlo”. En MIJANGOS MARTÍNEZ, T. *Rutas didácticas y de investigación en lógica, argumentación y pensamiento crítico*. pp. 105-154.: México, Academia Mexicana de la Lógica AC. Libro electrónico.

LÓPEZ AZNAR, M.B. (2016). “Lógica de predicados en el diagrama de Marlo, cuando razonar se convierte en un juego de niños”. En: GARCÍA NORRO,J.J.; INGALA GÓMEZ, E.; ORDEN JIMÉNEZ, R.F. (coords.). *Diotima o de la dificultad de enseñar filosofía*. p 335-356. Madrid: Escolar y Mayo.

LÓPEZ AZNAR, M.B. (2016*). Estructura formal de los sistemas cognitivos desde el diagrama de Marlo*. En ESTYLF 2016. *XVIII Congreso Español sobre tecnologías y Lógicas fuzzy*. Libro de resúmenes. pp. 108, 109. Alcaide Cristina. Donostia-San Sebastián.

LÓPEZ AZNAR, M.B. (2015). “Adiós a bArbArA y Venn. Lógica de predicados en el diagrama”. *Paideia. Revista de Filosofía y didáctica filosófica.* Vol.102. pp. 35-52.

LÓPEZ AZNAR, M.B. (2014). *Cálculo lógico de modelos proposicionales: la revolución del silogismo en el Diagrama de Marlo*. Pamplona 2014. Ed. Círculo Rojo.