

Eficacia de procesamiento de los entrafñamientos y de las implicaturas conversacionales generalizadas: la lógica deductiva y la lógica por defecto

Juan Carlos Tordera Yllescas¹

Recibido: 17 de junio de 2021/Aceptado: 21 de julio de 2021

Resumen: Este trabajo tiene como objetivo estudiar las diferencias de procesamiento que se producen al aplicar una lógica de tipo deductivo frente a una lógica por defecto. Como los entrafñamientos se fundamentan en la lógica deductiva, mientras que las implicaturas conversacionales generalizadas (ICG) se construyen a partir de la lógica por defecto, se propusieron dos cuestionarios destinados a registrar la eficacia de procesamiento entendida como el número de aciertos por minuto. Los datos recogidos muestran que existe una diferencia significativa en el procesamiento de los entrafñamientos y de las ICG: los entrafñamientos se procesan de forma más eficaz que las ICG y, por tanto, se concluye que la lógica por defecto exige un mayor esfuerzo cognitivo.

Palabras clave: procesamiento; entrafñamiento; ICG; lógica deductiva; lógica por defecto.

[en] Deductive logic and default logic: non-explicit information as a testing ground

Abstract: This work aims to study the processing differences that occur between deductive logic and default logic. Since the entailments are based on deductive logic and generalised conversational implicatures (GCI) are built from the default logic, two questionnaires were proposed to collect the processing efficiency expressed as the number of hits per minute. The data collected shows that there is a significant difference in the processing of entailments and ICGs: entailments are processed more efficiently than ICGs and, therefore, it is concluded that the default logic requires greater cognitive effort.

Keywords: processing; entailment; ICG; deductive logic; default logic.

Cómo citar: Tordera Yllescas, J. C. (2022). Eficacia de procesamiento de los entrafñamientos y de las implicaturas conversacionales generalizadas: la lógica deductiva y la lógica por defecto. *Círculo de Lingüística Aplicada a la Comunicación* 90, 109-123.

Índice. 1. Introducción. 1.1. La lógica deductiva. 1.2. Más allá de la lógica deductiva: la lógica por defecto. 1.3. Los significados no explícitos en el lenguaje y la lógica deductiva y por defecto. 2. Metodología. 3. Resultados. 4. Discusión y conclusiones. Referencias bibliográficas.

1. Introducción

1.1. La lógica deductiva

Con las obras recogidas en lo que se conoce como *Órganon*, Aristóteles inició el estudio de la lógica en el que ocupó un papel relevante la lógica deductiva, especialmente en su libro *Primeros Analíticos*. Dicho tipo de lógica fue continuada especialmente por los estoicos y los modistas medievales y, formalizada en el siglo XX, por autores como Gottlob Frege, Alfred Whitehead o Bertrand Russell, entre otros (Acero Fernández, 1993; Bustos Guadaño, 2016). La lógica deductiva se basa en un razonamiento por el cual se infiere una conclusión a partir de dos premisas. La conclusión obtenida *no es cancelable* y, por ello, si las premisas son verdaderas y el razonamiento es válido, necesariamente la conclusión ha de ser verdadera.

a. Si Juan fue a la fiesta, Miguel se quedó en casa.

b. Miguel no se quedó en casa.

c. Juan no fue a la fiesta.

- 1) En este caso, a partir de las premisas (a) y (b), se deduce lógicamente la conclusión (c). Si las premisas (a) y (b) son verdaderas y la deducción es válida (y lo es, al seguir la regla de inferencia conocida como *modus tollens*), la conclusión de (c) necesariamente ha de ser verdadera.

¹ Universidad de Valencia (España) Correo electrónico: juan.tordera@uv.es (<https://orcid.org/0000-0002-6297-4180>).

Desde la obra del estagirita y sus posteriores continuadores, la lógica deductiva de tipo proposicional se ha ocupado especialmente de estudiar las condiciones de verdad de operadores lógicos como la negación, la conjunción, la disyunción, la implicación y la doble implicación así como las reglas deductivas que permiten llegar a conclusiones válidas. Respecto a los valores de verdad de estos elementos, cabe indicar que la negación de una proposición es verdadera cuando la proposición no negada es falsa y viceversa, la conjunción de dos proposiciones será verdadera cuando cada proposición es verdadera, la disyunción (no excluyente) será verdadera cuando al menos una proposición sea verdadera, la implicación (o condicional) de dos proposiciones será verdadera siempre que no se dé el caso de que el antecedente sea verdadero y el consecuente falso y la bicondicional (o equivalencia) será verdadera cuando sus dos proposiciones constituyentes presenten el mismo valor de verdad (Allwood, Andersson y Dahl, 1981; Deaño, 1996; Garrido, 1995). De forma esquemática, estas relaciones semánticas se pueden recoger mediante las tablas de verdad en las que, por convención, **1** es igual a verdadero y **0**, falso:

Tabla de verdad de la negación (u operador monádico)

α	$\neg\alpha$
1	0
0	1

Tabla de verdad de los operadores diádicos

α	β	$\alpha \wedge \beta$	$\alpha \vee \beta$	$\alpha \rightarrow \beta$	$\alpha \leftrightarrow \beta$
1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0
0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	1	1

Una de las ventajas que ofrece la formalización de la negación y de los conectores reside en la capacidad explicativa para llevar a cabo inferencias. Esta formalización nos permite justificar qué razonamientos son válidos y cuáles, no (aunque también se pueden seguir otras estrategias de fundamentación más formales). A partir de dos premisas, podemos alcanzar una conclusión de manera deductiva de acuerdo con los valores de verdad asignados a cada operador (Allwood, Andersson y Dahl, 1981; Deaño, 1996; Garrido, 1995). Por ejemplo, sean las proposiciones de (a) y (b) las premisas, y sea (c) la conclusión inferida.

- a. Si Juan fue a la fiesta, Miguel se quedó en casa.
- b. Miguel no se quedó en casa.
- c. Juan no fue a la fiesta.

- 2) Cualquier hablante tiende a inferir a partir de las premisas de (a) y (b) la conclusión de (c) o, cuando menos, podría aceptar como verdadera la conclusión (c) a partir de las dos premisas anteriores. La Lógica clásica, que describe el razonamiento deductivo, explica por qué esto es así. La razón se halla en los valores de verdad asignados para la implicación.

α	β	$\alpha \rightarrow \beta$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

En un proceso inferencial, las premisas se aceptan como verdaderas y, por tanto, el valor de verdad de estas proposiciones es igual a 1, es decir, en nuestro caso, se da como verdadera la proposición $p \rightarrow q$, *Si Juan fue a la fiesta, Miguel se quedó en casa* y la proposición $\neg q$, esto es, *Miguel no se quedó en casa* (por lo que *Miguel se quedó en casa*, q , ha de tener el valor de verdad de 0). Así pues, de la tabla de verdad de la implicación, se desprende que la proposición correspondiente a *Juan fue a la fiesta*, p , ha de ser necesariamente **0** (y, por tanto, *Juan no fue a la fiesta*, $\neg p$, es igual a **1**). No se da el caso de que, siendo la implicación verdadera y el consecuente falso, el antecedente pueda ser verdadero. A este modo de inferencia, se le denomina *modus tollens*. Junto a este tipo de razonamiento, existen otros modos de razonamiento válidos como el *modus ponens*, *silogismo disyuntivo*, *eliminación de la negación*, *reductio ad absurdum*, etc. Si se parte de premisas verdaderas y se siguen estas reglas de inferencia, necesariamente se alcanzan conclusiones verdaderas.

En cambio, de dos proposiciones tales como *Si ha llovido, el suelo está mojado* y *El suelo está mojado*, no se puede concluir que necesariamente haya llovido. Si se observa la tabla de verdad, cuando la implicación es verdadera y el consecuente es verdadero, puede ocurrir dos cosas: que el antecedente sea verdadero (primer caso), pero también

que sea falso (tercer caso). De hecho, el suelo puede estar mojado porque el barrendero haya echado agua, porque se haya celebrado algún tipo de festejo, porque un río se haya desbordado parcialmente, etc. Cuando se razona de forma no válida se incurre en una *falacia* (Allwood, Andersson y Dahl, 1981; Garrido, 1995; Deaño, 1996).

Según se recoge en Garrido (1995) y Deaño (1996), ocho son las reglas primitivas del cálculo de enunciados a partir de las cuales se derivan todas las demás, a saber, regla de introducción de la negación, regla de eliminación de la negación, regla de introducción de la disyunción, regla de eliminación de la disyunción, regla de la introducción de la conjunción, regla de eliminación de la conjunción, regla de la introducción del condicional, y regla de eliminación del condicional (*modus ponens*). Aunque algunas reglas puedan tener poca realidad psicológica (v.gr.: la regla de introducción de la disyunción establece, por ejemplo, que de α se puede concluir $\alpha \vee \beta$), es esperable que la aplicación de reglas derivadas como ocurre con el *modus tollens* pueda suponer más esfuerzo de procesamiento, tal como se indica en Wasow (1966), al estar formada de otras reglas más básicas y simples.

Según se recoge en García Madruga (2006; 2012), diferentes autores han defendido que los sujetos tienen interiorizadas estas reglas lógicas en una suerte de lógica natural o, cuando menos, una parte de estas reglas, aquellas que son psicológicamente realistas (Braine, Reiser y Romain, 1984, o Rips, 1994). Frente a esta visión sintáctica del razonamiento formal, en García-Madruga, Carriedo y González-Labra (2000) y García-Madruga, Moreno, Carriedo, Gutiérrez y N. Johnson-Laird (2001), se ofrece una explicación semántica a partir de la teoría de los modelos mentales defendida por Johnson-Laird y Byrne (1991). La teoría de los modelos mentales defiende que el razonamiento no se realiza a partir de reglas formales, sino a partir de representaciones semánticas entendidas como modelos mentales que son creados a partir de la comprensión de los enunciados. La construcción y la manipulación de estos modelos se ven limitadas por la capacidad de la memoria operativa. De acuerdo con los elementos necesarios y suficientes que se necesitan para determinar que una proposición con un operador lógico sea verdadera, García-Madruga, Moreno, Carriedo, Francisco Gutiérrez y Philip N. Johnson-Laird (2001) defienden que las inferencias conjuntivas requieren un único modelo (dados los modelos mentales A y B, se sabe que $A \wedge B$ representa una situación verdadera si (1) A y B son verdaderas), las disyuntivas excluyentes, dos modelos (dados los modelos mentales A y B, se sabe que $A \vee B$ representa una situación verdadera si (1) A es verdadera pero no B o si (2) B es verdadera, pero no A) y la condicional, tres modelos. Por ello, sería más fácil llevar a cabo razonamientos válidos en el caso de las inferencias conjuntivas que con las disyuntivas y condicionales.

Ciertamente, hay datos que parecen corroborar esta propuesta psicológica. Evolutivamente, los niños tienden a adquirir antes la conjunción, posteriormente la disyunción (excluyente) y finalmente la condicional. Y este operador lógico, antes de ser comprendido adecuadamente, es interpretado por los niños, en primer lugar, con los valores de verdad propios de una conjunción, posteriormente como una bicondicional y solo tardíamente, con el valor lógico correcto. La razón de todo esto se hallaría en que cada uno de estos operadores lógicos necesita un mayor número de modelos mentales para ser representados (García Madruga, 2006; 2012). Además, estos datos son congruentes con los datos obtenidos por Katsos et al (2016). En este trabajo, se realiza un estudio de adquisición de los cuantificadores en lenguas tipológicamente muy heterogéneas y se llega a la conclusión de que hay una marcada tendencia a que los niños de las diferentes lenguas adquieran en primer lugar el cuantificador universal afirmativo, *todos*, y en segundo lugar, el existencial afirmativo, *algunos*. Este hecho es interesante porque, desde el punto de vista lógico, el cuantificador universal está relacionado con la conjunción y el existencial, con la disyunción. No en balde algunos lógicos representan el cuantificador universal mediante la conjunción y el existencial, mediante la disyunción (Allwood, Andersson y Dahl 1981; Deaño, 1996, Montague, 1973). Sea el caso que, en una habitación hay tres niños que corren: Juan, María y Andrés. Esta situación puede ser descrita bien mediante la oración *Juan corre, María corre y Andrés corre* o bien mediante el enunciado *Todos los niños corren*. Ahora bien, sea el caso que solo uno corre. Esta situación puede ser descrita bien mediante el enunciado *O Juan corre, o María corre o Andrés corre* o bien mediante el enunciado *Algún niño corre*. Este ejemplo trata de mostrar, por tanto, que hay una relación semántica clara entre los operadores de la lógica proposicional y de la lógica de predicados. Lo esperable, por tanto, es que si se adquiere antes la conjunción que la disyunción, entonces, se adquiera antes el cuantificador universal que el existencial. Efectivamente, esto es así.

Aunque la Teoría de los Modelos Mentales pueda tener un poder explicativo muy importante, a nuestro juicio, dicha teoría se puede revelar insuficiente para explicar el procesamiento de las implicaturas conversacionales generalizadas. Como trataremos de demostrar en las siguientes líneas, es posible que dicha teoría sea necesaria, pero no suficiente.

1.2. Más allá de la lógica deductiva: la lógica por defecto

El razonamiento deductivo ha presentado un papel preponderante en las teorías sobre el razonamiento humano. Sin embargo, existen otros tipos de lógicas más allá de la deductiva. El mismo Aristóteles en sus *Segundos Analíticos* y en sus *Tópicos* esbozó una lógica inductiva que pretendía ir de lo particular a lo universal (Acero Fernández, 1993; Bustos Guadaño, 2016). Existe, por ejemplo, una lógica trivalente, que ha dado pie, por ejemplo, a la lógica difusa (*fuzzy logic*) o una lógica paraconsistente (entre ellas, la relevante), entre otras muchas más (la intuicionista, la informal, etc). La lógica trivalente y la lógica paraconsistente darían cuenta de oraciones como las de (3), la difusa, de oraciones como las de (4) y la relevante, de casos como los de (5)

- 3) a. Te amo y no te amo.
b. Me encantan las obras de Paolo Coelho tanto como las detesto.
- 4) a. El papa Francisco es soltero.
b. El ornitorrinco es un mamífero.
- 5) a. Si Juan es guapo, yo soy el presidente de España.
b. Todos los unicornios son rojos.

Las proposiciones de (3) solo pueden ser juzgadas por la lógica clásica como contradictorias, en tanto que es bivalente y veritativofuncional, es decir, solo admite “dos únicos valores de verdad (mutuamente) exclusivos y (conjuntamente) exhaustivos” (Peña, 1984: p. 85). En cambio, si se acepta que existen enunciados que no son ni verdaderos o falsos (por lo que se rechaza la *ley del tercio excluso*), sino que presentan un tercer valor (“más o menos verdadero” o bien indefinido, una caracterización altamente necesaria para los juicios axiológicos), como defendió la lógica trivalente de Lukasiewicz o de Kleene (Garrido Medina, 1988; Giles, 1976) o bien si se admiten sistemas lógicos que son más tolerantes a las contradicciones (inconsistencias) como ocurre con la lógica paraconsistente (Béziau, 2000; da Costa, Krause y Bueno, 2007; Priest, y Routley, 1984), se puede dar cuenta del sentido de estas proposiciones. Para la lógica trivalente, no habría necesariamente una contradicción (siempre que no se les adjudique el valor verdadero a las dos proposiciones constituyentes), mientras que, para las segundas, la contradicción se contempla como un mal menor y su lógica es permisiva con esta bajo ciertos parámetros o condiciones.

En este sentido, cabe advertir que algunos autores prefieren hablar de lógicas paraconsistentes en plural porque entienden que incluyen al resto de lógicas que se describen en este apartado (Peña, 1984: p. 85). Entre las virtudes de este tipo de lógicas, se halla el hecho de rechazar las consecuencias poco deseables derivadas de la regla de la introducción de la negación como es el principio de explosión o *ex contradictione sequitur quodlibet* (de la contradicción, se sigue cualquier cosa). En la lógica deductiva, si se llega a un razonamiento contradictorio ($\alpha \wedge \neg\alpha$), se puede concluir cualquier enunciado (β). Por tanto, si se llega a un razonamiento como *Juan es alto y no es alto*, se puede concluir el razonamiento deductivo con la proposición *Los burros vuelan*, sin duda, una proposición poco realista. En la lógica paraconsistente, no se inferiría necesariamente tal conclusión (Béziau, 2000; da Costa, Krause y Bueno, 2007; Priest, y Routley, 1984).

En el caso de las lógicas difusas, se acepta que el concepto de verdad no se puede expresar en grado absoluto, sino que es relativo, en tanto que existen individuos que cumplen mejor o peor determinadas propiedades o relaciones (Klir y Yuan, 1995; Zadeh, 1965, 1988, 2008). Este tipo de lógica está muy relacionada con la teoría cognitiva de Eleanor Rosch (Mervis y Rosch, 1981; Rosch, 1973; Rosch y Mervis, 1975; Rosch, Mervis, Gray, Johnson y Boyes-Braem., 1976) de acuerdo con la cual la categorización no es fenómeno estanco y homogéneo, sino que, bien al contrario, presenta fronteras difusas: existen elementos prototípicos que son más representativos al cumplir todas las propiedades de la categoría representada y elementos menos representativos, denominados elementos periféricos. Mientras que la lógica difusa, al partir de conjuntos difusos (definidos como aquellos que pueden contener elementos de forma parcial), puede dar cuenta de estos hechos, la lógica clásica es incapaz al partir de conjuntos estancos y “sin porosidades”; los elementos se categorizan, en este caso, bajo condiciones necesarias y suficientes. En la proposición de (4a), aunque el papa Francisco cumpla la condición de no estar casado y, por tanto, de ser soltero, lo cierto es que no entra dentro del modelo ideal de soltería que las personas suelen tener; por eso, causa cierta extrañeza esta proposición, pues el papa Francisco “no es exactamente un hombre soltero”. En el caso de la proposición de (4b), los mamíferos tienden a ser animales que maman, de sangre caliente, vivíparos, terrestres, tienen patas... En cambio, el ornitorrinco (como muchos otros animales, como la ballena, el delfín, el murciélago...) no cumple con todas esas propiedades y, por tanto, no es el prototipo de mamífero.

Las oraciones de (5) también plantean problemas para la lógica clásica, dado que, según los valores de verdad de la implicación (material), si el antecedente es falso, el valor de verdad de la implicación será necesariamente verdadero. Así pues, si es falso que Juan es alto, se puede inferir que la implicación *Si Juan es alto, yo soy el presidente del gobierno* será necesariamente verdadera. Este hecho conlleva problemas especialmente para la lógica de predicados. En esta, el cuantificador universal se expresa mediante una fórmula que contiene la implicación (la proposición *Todos los unicornios son rojos* se traduce como “ x [unicornio '(x) \rightarrow rojo '(x)]”). De acuerdo con lo dicho, *Todos los unicornios son rojos* ha de ser necesariamente verdadera, puesto que no se cumple la primera parte de la implicación (ya que no existen los unicornios). La lógica relevante, considerada un tipo de lógica paraconsistente, trata de dar cuenta de hechos como este al asumir que todo antecedente de una implicación ha de ser adecuado respecto a su consecuente y, por tanto, no se pueden ligar de manera indiscriminada los antecedentes y los consecuentes de una implicación. Para ello, basta con añadir algunas restricciones a las reglas del sistema de deducción natural que impidan que aparezcan antecedentes poco relevantes en la implicación (Anderson y Belnap, 1975; Dunn y Restall, 2002; Mares; 1996; Mares y Goldblatt; 2006; Mares y Meyer, 2001; Peña, 1984; Routley y Meyer, 1972ab y 1973).

En este sentido, cabe recordar que, desde algunas teorías pragmáticas como es la Teoría de la Relevancia, que basa su razonamiento inferencial en el sistema deductivo, también se ha tratado de poner limitaciones a los excesos de este tipo de lógica. En concreto, Sperber y Wilson (1994: 124) consideran que las reglas de introducción no desempeñan ningún papel en el procesamiento deductivo de la información y que las únicas reglas que “de una forma interesante forman parte del equipamiento deductivo de los seres humanos, [sic] son las de eliminación”. Por ello, mientras que la lógica clásica se mostraba poco realista psicológicamente al permitir deducir proposiciones del tipo *Juan es alto y*

Juan es alto, o Juan es alto o dos más dos son cinco, No es cierto que Juan no sea alto, Si Juan no es alto, los burros vuelan, Si hoy es el cumpleaños de la reina, entonces Juan es alto a partir de la proposición *Juan es alto*, la Teoría de la Relevancia impide que estas deducciones se lleven a cabo. Estas posibles conclusiones, que los autores denominan triviales, se caracterizan porque no analizan ni explican el contenido de las premisas de partida.

Todas las teorías lógicas y pragmáticas apuntadas tienen en común el hecho de que tratan de afrontar aquellos aspectos de la lógica deductiva que son cuestionables por su falta de realidad psicológica, en tanto que conduce a conclusiones, cuando menos, extrañas. Sin embargo, todas las teorías apuntadas parten de la lógica deductiva misma: en el fondo, tratan de matizar o refinar el sistema deductivo clásico con el fin de hacerla psicológicamente más realista al subsanar los aspectos más polémicos. Frente a estas teorías semánticas (o pragmáticas), existe un tipo de lógica, denominada lógica por defecto, que supone un verdadero cambio de paradigma dentro de la Lógica. La lógica por defecto es una lógica *no monotónica* y, por tanto, *es cancelable*. La lógica por defecto defiende que, a partir de las experiencias vividas del sujeto y de su conocimiento del mundo, el sujeto puede alcanzar suposiciones razonables de forma *preferida o predeterminada* siempre que los hechos no las contradigan (Brewka, 1994, Besnard, 2013; Moore, 1985; Reiter, 1980). Por ejemplo, si un hablante enuncia *El ruido de la escopeta espantó a las aves*, el oyente puede interpretar que estas aves huyeron volando a partir de la experiencia de que las aves son animales que usualmente vuelan. Sin embargo, no todas las aves vuelan (como ocurre con los pingüinos) e, incluso, algunas podrían hacerlo nadando (como es el caso de los cisnes). Y, a pesar de esto, el ser humano tiende a establecer preferentemente este tipo de inferencias, siempre y cuando no exista información que la contradiga.

Algunas de las conclusiones a las que se puede llegar mediante la lógica por defecto pueden ser similares a los alcanzados a través de la denominada lógica abductiva. Al igual que la lógica por defecto, la lógica abductiva es una lógica no monotónica que puede generar conocimiento nuevo a través del planteamiento de una hipótesis. La lógica por defecto admite como razonamiento válido lo que en la lógica deductiva se conocía como la falacia de la afirmación del consecuente (Fischer, 2001; Kapitan, 1992; Quieroz y Merell, 2005; Paavola, 2004):

$A \rightarrow C$
C
A

De acuerdo con esta regla de inferencia, a partir de las premisas *Si ha llovido, el suelo estará mojado* y *El suelo está mojado*, se puede inferir la hipótesis *Ha llovido*. En una lógica por defecto, se puede llegar también a la misma conclusión, pero el mecanismo inferencial es algo distinto. La lógica por defecto puede llegar a la hipótesis de que ha llovido siempre y cuando lo usual en un contexto dado es que el suelo se moje cuando llueva. Si, por el contrario, el individuo, por su experiencia personal, comprueba que frecuentemente el suelo se moja cuando el servicio público de limpieza aseas las calles y que el cielo está despejado, entonces, la interpretación preferida puede no ser esa necesariamente, ya que no hipotetizará como antecedente la proposición *Es usual que llueva*. El hecho de que se parta de los conocimientos previos del hablante y de que se busque siempre una interpretación preferida es una característica distintiva de la lógica por defecto.

Al igual que la lógica deductiva, la lógica por defecto también puede contar con un sistema axiomático de razonamiento, pero, por sus propiedades no monotónicas, dicho sistema permite que las hipótesis alcanzadas sean reescritas o rechazadas en caso de contradicción. En este caso, las distintas lógicas por defecto optan por diferentes estrategias para resolver el conflicto. Así por ejemplo, Asher y Lascarides (2003: 189-192) parten de principios como el *modus ponens por defecto*, el principio de especificidad y el principio de *Nixon Diamond*, que establecen lo siguiente:

Reglas de razonamiento no monotónico de la lógica por defecto

Modus ponens por defecto

$$A, A > B \quad | \approx \quad B$$

$$A, A > B, \neg B \quad | \not\approx \quad B$$

Principio de Especificidad

$$\text{Si } \vdash A \rightarrow C, \text{ entonces } A > \neg B, C > B, A \quad | \approx \quad \neg B$$

Principio Nixon Diamond

$$A > B, C > \neg B, C, A \quad | \not\approx \quad \neg B$$

$$A > B, C > \neg B, C, A \quad | \not\approx \quad B$$

El *Modus ponens por defecto* permite razonar sobre cómo son usualmente las cosas en el mundo. Este principio establece que, si se asume, por ejemplo, que *todas las aves usualmente vuelan* (es decir, $A > B$: *si x es un ave, A*,

lo normal es que vuele, B) y *Piolín es un pájaro*, A, entonces *lo esperable es que Piolín vuele*, B. Dicha conclusión podrá ser mantenida mientras que no se encuentren datos que establezca lo contrario ($\neg B$). El principio de especificidad, por su parte, determina que, cuando hay información contradictoria, la conclusión que provenga de aquella que sea más específica o particular será la que prevalecerá. Este principio nos permite dar cuenta de los elementos periféricos de la lingüística cognitiva o la lógica difusa. Por ejemplo, sea el hecho de que *Todos los pingüinos son aves* (o *Si x es un pingüino*, A, entonces *necesariamente es un ave*, C) y que *usualmente los pingüinos no vuelan* (es decir, $A > \neg B$: *si x es un pingüino*, A, *lo usual es que no vuele*, $\neg B$) y que *usualmente las aves sí vuelan* (es decir, $A > B$). En este caso, al ser más específica la propiedad de ser pingüino, en tanto que pertenece al conjunto de aves ($A \rightarrow C$), se puede concluir que si *Piolín es un pingüino*, A, entonces *Piolín no podrá volar*, $\neg B$. Finalmente, el principio de Nixon Diamond establece que, si dos informaciones de partida conducen a informaciones contradictorias y toda la información está en igualdad de condiciones, en ese caso, no se podrá concluir nada. Si, por ejemplo, sabemos que *todos los republicanos tienden a votar a Nixon* ($A > B$), y que *todos los proabortistas tienden a no votar a Nixon* ($C > \neg B$) y si se da el caso de que *Pedro es republicano*, A, pero *también proabortista*, C, entonces no podremos inferir que Pedro vote a Nixon, B, pero tampoco lo contrario, $\neg B$.

A nuestro entender, este tipo de lógica quizás no sea tan perfecta como la deductiva, pues nos puede llevar a conclusiones erróneas, pero, sin duda, en términos adaptativos, es mucho más eficiente. Si, por ejemplo, el ancestro del ser humano hubiera oído un ruido inesperado en plena sabana africana, seguramente habría tratado de ponerse a salvo. En su razonamiento, habría contado con la proposición *Es usual que un depredador haga un ruido inesperado al tratar de acercarse a su presa y, por tanto, razonaría que lo mejor sería resguardarse*. La lógica por defecto lo habría llevado a actuar de esa manera, aunque luego hubiera estado equivocado (v.gr.: hubiera caído un fruto de un árbol, se hubiera caído una rama o el propio árbol, etc.). La lógica deductiva, en cambio, le habría conducido a ser ingerido por el depredador: de las proposiciones *Si un depredador se acerca a su presa, puede producir ruido y de se ha producido un ruido, no se puede inferir en absoluto un depredador se acerca a su presa*. En la vida cotidiana actual, las cosas no han cambiado mucho: sea el caso que vemos salir un humo inesperado del salón. Sin duda, puede haber sido producido por diferentes hechos (por ejemplo, alguien ha podido quemar rastrojos en una zona próxima a la vivienda); sin embargo, el razonamiento efectuado a través de la lógica por defecto nos llevará a ponernos en estado de alarma. La lógica deductiva, en cambio, solo nos permitirá tener el razonamiento más caliente.

Según Peña (1984: 85-86), la lógica deductiva es una lógica más entre todos los tipos de lógicas existentes y no tiene ningún tipo de superioridad o preponderancia sobre el resto. Sin embargo, hechos tales como su sencillez (o simplicidad pueril, según Rutley), su carácter pionero (históricamente, fue la primera en ser descrita exhaustivamente bajo la influencia de Aristóteles), su carácter no ambiguo (hay biunivocidad entre todo signo formal y su significado) y su rechazo a la contradicción y, por tanto, a la gradualidad de la verdad han hecho que la lógica deductiva ocupe un lugar privilegiado dentro de la investigación académica. Sin embargo, cabe indicar que, incluso desde el punto de vista del método científico, la investigación está más orientada a lógicas no monotónicas que a la lógica deductiva (incapaz de generar conocimiento nuevo). Así, por ejemplo, diferentes autores (Harman, 1965; 1968; Rivadulla, 2005) han señalado la importancia de una lógica no monotónica abductiva para el descubrimiento de los hechos científicos: primero se registran unos hechos (C) que deben ser explicados y, posteriormente, se establece una hipótesis explicativa que trata de conectar los hechos con una causa ($A \rightarrow C$). Y tras la contrastación de esta relación, se concluye con la causa (A). Ahora bien, quedaría una cuestión todavía en el aire: la abducción puede ser necesaria en el proceso de investigación, pero insuficiente (Rivadulla, 2016; Simon, 1992), puesto que no establece, por ejemplo, qué relaciones causales son inicialmente más plausibles. A nuestro entender, esto es tanto como decir qué relaciones causales son preferidas. Quedan, ciertamente, algunas cuestiones por resolver, pero es evidente que no se puede mantener que el método deductivo sea, en cualquier caso, el método científico por excelencia.

1.3. Los significados no explícitos en el lenguaje y la lógica deductiva y por defecto

Es un hecho consabido que, en las conversaciones cotidianas, los hablantes tienden a expresar diferente información de manera no explícita. Ahora bien, el concepto de información implícita no es un concepto homogéneo, sino que incluye diferentes conceptos tales como el entañamiento, las presuposiciones o las implicaturas (Gazdar, 1979; Levinson, 1989; Reyes, 1995; Carston, 1995; Sperber y Wilson, 1994; Pons, 2004). Y, dentro de las implicaturas, el estudio clásico de Grice (1975) diferenció entre las implicaturas convencionales (IC) y las conversacionales y, dentro de las conversacionales, se diferenciaron dos tipos de implicaturas, a saber, las implicaturas conversacionales generalizadas (desde ahora, ICG) y las implicaturas conversacionales particularizadas (ICP).

Como el objetivo de este trabajo será contrastar dos tipos de razonamiento humano que se basan en la lógica deductiva y en la lógica por defecto, nos centraremos en los entañamientos (para cuyo procesamiento es necesaria la lógica deductiva) y las ICG (para cuyo procesamiento es necesaria la lógica por defecto). El entañamiento es una relación lógica de tipo deductivo por el que la veracidad de una proposición dada, A, implica necesariamente la veracidad de otra proposición, B. Si el entañamiento fuera falso, necesariamente lo debería ser la oración expresada. En este sentido, los entañamientos no son cancelables. Normalmente, este tipo de relación se da cuando se pueden establecer relaciones de hiperonimia/hiponimia, entre cuantificadores lógicos, entre números... (Allwood, Anderson y Dahl, 1981; Deaño, 1996; Escandell Vidal, 2006; Garrido, 1995).

- 6) a. Juan ha cogido una *rosa*.
→ b. Juan ha cogido una *flor*.
- 7) a. Han venido *todos* los invitados.
→ b. Han venido *algunos* invitados.
- 8) a. Juanito se comió *tres* trozos del pastel.
→ b. Juanito se comió *dos* trozos del pastel.
- 9) a. María besó a Pedro.
→ b. María tocó a Pedro.

En los ejemplos expuestos, las proposiciones de (a) entrañan las proposiciones de (b). No se puede dar el caso de que (b) sea falso y (a) sea cierto. En el primer caso, si Juan coge una rosa, en consecuencia, coge una flor. El entrañamiento es un significado implícito que se basa en la implicación material. Por ello, si no se diera el caso de que Juan cogiera una rosa, no necesariamente sería verdadero que no cogiera una flor (podría haber cogido un clavel). En el segundo caso, la lógica deductiva asume que el cuantificador universal entraña el cuantificador existencial (*todos* → *algunos*). La negación del cuantificador existencial con ámbito extenso (es decir, si la negación afecta al cuantificador existencial, de tal manera que se entiende que no hay elemento alguno que cumpla una propiedad dada), imposibilita que pueda ser cierto la proposición con el cuantificador universal: si se da *No ha venido invitado alguno* (o *No ha venido ningún invitado*) no se puede dar *Han venido todos los invitados*. Ahora bien, si fuera cierto la proposición *Han venido algunos invitados*, no necesariamente lo sería la proposición *Han venido todos los invitados*. Finalmente, respecto a las proposiciones con números, todo número mediata o inmediatamente sucesivo entraña al número anterior (dado que los números naturales primitivos pertenecen al conjunto $\{0,1\}$ y que el resto se definen de manera recursiva mediante la definición $N+1$ -v.gr.: el número 2 es $1+1$; el número 3 es $2+1$; el número 4 es $3+1$...-). Por ello, si es cierto que Juanito se ha comido 3 trozos, también lo será que se ha comido 2 (y 1). Sin embargo, si se hubiera comido 2, no necesariamente se ha comido 3.

Los entrañamientos en los que están implicados números o cuantificadores y operadores lógicos son activados a partir del enunciado proferido y el conocimiento lógico sintáctico-semántico del hablante (Johnson y Minai, 2016 y Feiman, Hartshorne y Barner, 2019). En el caso concreto de los entrañamientos activados mediante relaciones semánticas como la hiperonimia/hiponimia, es sensato suponer que el hecho de contar con un conocimiento léxico expresado de forma similar a un postulado de significado (Carnap 1947: 226-28; Dowty, Wall, y Peters, 1981: 224; Gamut L T F 1991: 199-212; Cann, 1993: 218-219; Chierchia y McConell-Ginet, 2000: 448-449) puede ayudar a su establecimiento (si el hablante sabe que *si x es un perro, entonces x es un animal* y si procesa el enunciado *Tobi es un perro*, la conclusión lógica es *Tobi es un animal*).

En cuanto a las ICG, Levinson (2004) defiende que estas se generan solo a partir de una lógica por defecto. La lógica de tipo no monotónico ha comenzado a ser utilizada para explicar la construcción del discurso, es decir, al ir más allá de la frontera impuesta por la oración. En este caso, tal como han defendido autores de diferentes corrientes semántico-pragmáticas, el razonamiento humano tiende a ser no monotónico y, especialmente, tiende a aplicarse la lógica por defecto (Asher y Lascarides, 2003; Hobbs y Moore, 1985; Perrault, 1990). Sin embargo, en el caso de las ICG, su activación se puede dar en un contexto puramente oracional y, por tanto, entendemos que es posible comparar las ICG con los entrañamientos. Las ICG son inferencias que se producen por defecto en cualquier tipo de contexto no marcado (Grice, 1975). Es información que se infiere usualmente siempre que no exista información concreta que la niegue o contradiga. En este caso, si se aporta información nueva que rechace la ICG, se producirá una ruptura de las expectativas comunicativas, pero no se puede decir que haya habido falseamiento de la información (no se ha dicho exactamente una mentira). Según el trabajo de Levinson (2004), existen tres tipos de heurísticas que guían al ser humano en el procesamiento de las posibles ICG que se pueden inferir en un enunciado dado:

Heurística I

Lo que se describe simplemente se ejemplifica estereotipadamente.

Heurística Q

Lo que no se dice no está

Heurística M

Lo que se dice de manera no usual no es normal
(o un mensaje marcado indica una situación marcada)

De acuerdo con estas heurísticas, a partir de los enunciados de (9), (10) y (11), se podrían llevar a cabo las implicaturas ICG que se muestran:

- 10) a. Si cortas el césped, te daré 5 euros.
>> Si y solo si cortas el césped, te daré 5 dólares.
b. María se casó y se quedó embarazada.
>> Primero se casó y luego se quedó embarazada.
- 11) a. Vinieron algunos alumnos.
>> No vinieron todos los alumnos.

- b. El novio de María o es de padres multimillonarios o tiene un buen trabajo.
 - >> Si es de padres multimillonarios, no tiene un buen trabajo y viceversa.
- 12) a. Antonio consiguió que el coche se parara.
 - >> Antonio no detuvo el coche de una manera convencional.
- b. María estaba tocando un objeto que algunas personas considerarían que es una flauta.
 - >> María no está tocando exactamente una flauta/una flauta prototípica.

Respecto al resto de significados no explícitos, se ha de señalar que o bien no tenemos datos suficientes para establecer qué tipo de lógica es utilizada o bien algunos significados implícitos exigen habilidades cognitivas adicionales más allá de una lógica por defecto. Así, por ejemplo, la presuposición es un significado implícito que guarda algunas similitudes con el entrafiamiento. La diferencia radica en que el entrafiamiento no sobrevive a la negación, pero la presuposición, sí. La proposición *Vio un gatito* entrafia *Vio un animal*, pero no así la proposición *No vio un gatito* (podría haber visto otra cosa o, incluso, nada). En cambio, la proposición *Mi primo trabaja* y su correspondiente negación, *Mi primo no trabaja*, presuponen simultáneamente *Tengo un primo*. Aunque algunos autores habían asumido que el razonamiento deductivo era fundamental para el procesamiento de las presuposiciones, actualmente la cuestión está lejos de estar clara. Originalmente, se consideró que la presuposición era un significado de origen semántico o lógico (Russell, 1905; Strawson, 1950, Escandell Vidal, 2006), pero recientemente otros autores han defendido que se trata más bien de un significado de origen pragmático (Atlas, 2004; Domaneschi, 2016; Karttunen, 1971; 1973; 1974; Stalnaker, 1973, 1974, 1998 y 2002). Los primeros consideran que la falsedad de la presuposición da como resultado la falsedad de la proposición de origen (por tanto, *El actual rey de Francia es calvo* sería una oración falsa), mientras que los segundos sostienen que la falsedad de la presuposición da como resultado una proposición sin sentido comunicativo. Además, los pragmatistas advierten que las presuposiciones sí que pueden ser canceladas bajo determinadas condiciones. Así pues, ante estos datos, entendemos que, actualmente, podría ser cuestionable asignar un tipo determinado de lógica (deductiva o por defecto) para el procesamiento de las presuposiciones. En cuanto a las implicaturas convencionales, algunos estudios recientes también ponen en cuestión la existencia de este tipo de significado implícito como un fenómeno diferente al de las presuposiciones (Bach, 1999; Potts, 2015). Finalmente, las ICP y las ICG comparten el rasgo de ser cancelables, pero las ICP solo entran en juego ante determinados contextos particulares y concretos. Entrarían dentro de este apartado los actos indirectos, las ironías, el lenguaje metafórico, el humor... Creemos que las ICP posiblemente necesiten de una lógica por defecto para ser alcanzadas a tenor de que son cancelables, necesitan partir de información de cómo funciona el mundo habitualmente y su interpretación es una interpretación preferida a partir de un contexto dado. Sin embargo, mientras que las ICG, al igual que los entrafiamientos, no parecen exigir ninguna habilidad adicional a la competencia léxica y gramatical (Katsos, Andrés-Roqueta, Clemente Estevan y Cummins, 2011; Pijnacker Hagoort, Buitelaar, Teunisse y Geurts, 2009), no se puede asumir lo mismo para las ICP, que parecen exigir habilidades como la teoría de la mente, ToM (Happé, 1993; Filippova y Astington, 2008; Spertino, Koun, Prado, Van Der Henst y Noveck., 2012). En este sentido, se puede defender que las ICG solo necesitan de una competencia pragmática de tipo lingüística, mientras que las ICP exige una competencia pragmática de tipo social, esto es, una competencia pragmática en la que las intenciones y las posibles consecuencias de los actos de habla son tenidas en consideración para conseguir los objetivos comunicativos (Andrés-Roqueta y Katsos, 2017). Por ello, parece inadecuado tratar de comparar en bruto los entrafiamientos con las ICP, cuando todo apunta a que las ICP exigen un conocimiento o habilidad que va más allá de lo puramente gramatical y, por tanto, el nivel de exigencia cognitiva, sin duda, debe ser mayor, haya un procesamiento previo por defecto o no sea este el caso. Con las ICG, tal como el mismo Levinson (2004) apuntaba, esto no ocurre.

A partir de estos datos, el objetivo del presente trabajo es determinar qué tipo de razonamiento, el deductivo o la lógica por defecto, exige una mayor dificultad de procesamiento. A nuestro entender, la lógica deductiva es una lógica que se basa exclusivamente en la forma lingüística y que es cerrada, no abierta a otras conclusiones alternativas posibles, y, por tanto, su procesamiento ha de ser relativamente más sencillo. En cambio, la lógica por defecto, en tanto que es un razonamiento cancelable y que tiene en cuenta no solo la forma lingüística, sino lo que, por convención, se considera usual o normal, debe ser un razonamiento mucho más complejo y, por tanto, debe exigir un procesamiento cognitivamente más exigente. Si el razonamiento llevado a cabo mediante la lógica por defecto es más complejo que el razonamiento deductivo, es esperable que se obtenga una menor tasa de eficacia de procesamiento con los entrafiamientos que con las ICG, es decir, el número de aciertos por minuto debe ser más alto en los entrafiamientos.

2. Metodología

Nuestro diseño es un diseño experimental en el que se toma como variable independiente el tipo de razonamiento (deductivo o por defecto) y como variable dependiente la eficacia del procesamiento establecido a partir del

número total de aciertos (el máximo es 12) dividido entre el tiempo total (cronometrado inicialmente en segundos) y multiplicado por 60: de esta manera, se obtuvo el número de aciertos por minuto. Para la obtención de esta información, se presentó a los informantes dos cuestionarios en formato virtual que permitió computar el número total de aciertos y el tiempo de respuesta ante enunciados que activan la inferencia de entrañamientos (razonamiento deductivo) y de ICG (razonamiento basado en la lógica por defecto).

Nuestra muestra partió de 38 jóvenes universitarios entre 20 y 22 años (la edad media es de 21.3 años con una desviación típica de 1.3). Los motivos de esta selección en el rango de edad escogidos fueron diversos. En primer lugar, se entiende que la ejecución de respuesta será óptima y que no presentarán grandes latencias de respuesta frente a otros grupos de edad. Además, se necesitaban sujetos que presentasen una desarrollada competencia lectora por dos razones: 1) el cuestionario presentado debía ser leído y, por tanto, es interesante que el tiempo de respuesta se viera afectado en la menor medida de lo posible por este factor. 2) Los significados implícitos y, especialmente las ICG y las ICP, son significados que se adquieren convencionalmente a través de una larga tradición ante textos orales y/o escritos de diferente dificultad. Se entiende que un estudiante universitario cuenta con esta formación previa y que se ha enfrentado a diferentes tipos de textos. También necesitábamos sujetos que hayan desarrollado una competencia digital aceptable, en tanto que el cuestionario se respondió de manera digital. En caso contrario, este hecho también podría sesgar los datos obtenidos. Quedaron excluidos de nuestra muestra cualquier tipo de estudiante universitario que hubiera cursado una asignatura de Lingüística, Filología, Psicología, Logopedia o similar en las que se hubieran trabajado los distintos significados implícitos y, por tanto, pudiera tener ya una idea consciente de qué debería responder.

El instrumento utilizado consistió en dos cuestionarios creados *ad hoc*. Estos cuestionarios presentaban textos con fragmentos que suscitaban la aparición de entrañamientos y de ICG respectivamente. Cada cuestionario estaba compuesto por 12 preguntas (un total de 24). El número de preguntas no fue excesivamente elevado para que el factor atención/cansancio no fuera determinante. La extensión de cada pregunta y la extensión final de los dos cuestionarios fueron similares con el fin de que el tiempo de respuesta total no se viera influenciado por este factor espurio:

	Media	Desviación típica	95 % de intervalo de confianza para la media		Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk)	U de Mann-Whitney	
			Inferior	Superior		Valor	p
Entrañamientos	73 833	12 868	65 656	82 001	0.131	66	0.729
ICG	75 583	9 198	69 744	81 422	0.005		

Como se puede observar, la extensión de las preguntas es muy similar: las preguntas de los entrañamientos son ligeramente inferiores, pero esta diferencia no es, en absoluto, significativa, como pone de relieve el valor *p* de la U de Mann-Whitney, ya que el valor es muy superior a 0.05. La extensión de las preguntas de ambos cuestionarios es casi idéntica y, por tanto, no ha podido ser un factor que haya podido sesgar nuestros resultados.

El sistema virtual para la creación de las preguntas permitió que las preguntas se presentasen de forma aleatoria, de tal manera que no necesariamente hubo preguntas concretas que presentasen tasas de error más alto debido a una mayor falta de atención debido al factor cansancio. Igualmente, los dos cuestionarios se presentarán de forma aleatoria, de tal manera que no se pueda establecer una forma de razonamiento preestablecido o prioritario que afecte al segundo cuestionario en todos los sujetos. Antes de la realización de estos dos cuestionarios, los sujetos tuvieron que realizar un pequeño cuestionario de seis preguntas que sirvió de entrenamiento: familiarizarse con el tipo de respuestas que deben ofrecer y con la plataforma virtual de respuesta. Aunque en este cuestionario introductorio, no hubo ninguna pregunta sobre entrañamientos o ICG, hubo preguntas muy sencillas (v.gr.: *¿Cuánto son 3+2?*) con el fin de que la facilidad o evidencia en la respuesta de los otros dos cuestionarios no acabara creando extrañeza o sorpresa y ralentizara el proceso mismo de contestación. Los sujetos podrían asumir más rápidamente la facilidad en las respuestas que deben ofrecer.

Tanto en el caso de los entrañamientos como en el de las ICG, se ha buscado la mayor heterogeneidad posible de casos y, sobre todo, dentro de cada significado no implícito concreto, se han propuesto aquellos ejemplos que, actualmente, no están sujetos a debate. Por ejemplo, para los entrañamientos, se buscaron ejemplos similares a los de (6)-(9), es decir, entrañamientos basados en los números, en los cuantificadores, en la hiperonimia y en relaciones de significados establecidos entre las palabras (*besar* entraña *tocar*). Dentro de las ICG, se propusieron 4 ejemplos de cada uno de los diferentes subtipos (I, G, M).

El cuestionario ofrecía 4 tipos de respuestas posibles: la correcta, una incorrecta cuya información tenderá a ser contraria a la esperada (si la correcta es *algunos coches se mueven*, la incorrecta puede ser *Todos los coches se mueven* y viceversa), una distractora (es incorrecta, pero previsiblemente no tienen por qué contestar esta si la comprensión lectora es adecuada) y una respuesta en la que se contestaba *No lo sé* o *No estoy seguro de la respuesta*.

La recogida de las contestaciones (número de aciertos y tiempo de respuesta) se hizo de manera automática mediante un cuestionario virtual. Los datos registrados se volcaron al programa SPSS (26.^a edición) y al G*Power.

3. Resultados

Como se ha indicado, se midió por cada sujeto el número total de aciertos y el tiempo de contestación, inicialmente medido en segundos. La media de aciertos en las contestaciones de los entrañamientos fue de 9.94 con una desviación típica de 1.414 (con un límite inferior de 9.47 y un límite superior de 10.40) y la media de aciertos de las ICG fue 8.56 con una desviación típica de 1.046 (con un límite inferior de 8.22 y un límite superior de 8.91). Respecto a la velocidad de contestación, la media de segundos empleados para contestar a las preguntas de los entrañamientos fue de 346.95 segundos con una desviación típica de 123.3 (con un límite inferior de 306.42 y un límite superior de 387.48) y la media de segundos para las ICG fue de 368.08 segundos con una desviación típica de 96.015 (con un límite inferior de 336.52 y un límite superior de 399.64). El número de aciertos de ambos significados implícitos se dividió por el tiempo empleado y el resultado se multiplicó por 60, de tal manera que se obtuvo la eficacia de las respuestas acertadas por minuto de los entrañamientos y de las ICG.

La prueba de Shapiro-Wilk dio un valor p igual a 0.286 para la variable en la eficacia de los entrañamientos y un valor p igual a 0.876 para la eficacia de las ICG. Por tanto, siendo los valores mayores a 0.05 para ambos casos, se asumió que la distribución de la eficacia era normal y, por tanto, se eligió la prueba paramétrica t -Student para comprobar si había diferencias significativas entre las variables. Los resultados que se obtuvieron al realizar esta prueba fueron los siguientes:

	Media	Desviación típica	95 % de intervalo de confianza para la media		t	gl	p	Tamaño del efecto	Potencia estadística
			Mínimo	Máximo					
Entrañamientos	1.9239	0.67579	1.7018	2.146	5.058	37	0.001	0.8206	0.9984
ICG	1.4796	0.37646	1.3559	1.6034					

Los resultados muestran que, en el caso de los entrañamientos, los sujetos tendían a realizar una media de 1.9239 respuestas correctas por minuto (con una desviación típica de 0.67579), mientras que, en el caso de las ICG, la media es de 1.4796 respuestas correctas por minuto (con una desviación típica), es decir, se contestan menos respuestas correctas con las ICG que con los entrañamientos. Además, el valor t es igual a 5.058 con 37 grados de libertad y el valor p es igual a 0.001, por lo que se puede afirmar que las diferencias sí son significativas. Por otro lado, el tamaño del efecto es igual a 0.8206, por lo que el efecto es grande: es esperable encontrar estos resultados en la población general casi con un grado de certeza del 100 %. Atendiendo al valor de la potencia estadística, podemos afirmar que el margen de haber cometido un error de tipo II (no rechazar la hipótesis nula cuando es falsa) es insignificante.

4. Discusión y conclusiones

A partir de los resultados obtenidos, podemos concluir que la eficacia en la contestación es inferior para las ICG y, por tanto, entendemos que la rapidez de procesamiento ha de ser mayor en los entrañamientos. El corolario siguiente que se puede extraer es que, en igualdad de condiciones, el razonamiento por defecto es más complejo que el razonamiento deductivo, pues en caso contrario, no se podría explicar las diferencias registradas.

Estos resultados son los esperables por diferentes motivos. En primer lugar, como se ha indicado, los entrañamientos parten de una lógica monotónica y, por ello, si el razonamiento es válido, solo se puede alcanzar una única conclusión válida y esta conclusión no puede ser reescrita ni cancelada. Si alguien afirma *Nilo es un perro*, automáticamente queda entrañado *Nilo es un animal*. Si lo primero es válido, lo segundo también lo es y, siendo el primer enunciado verdadero, no puede haber enunciado posterior que pueda invalidar el segundo enunciado. En cambio, las ICG parten de un razonamiento basado en el supuesto de normalidad o prototipicidad de los sucesos que exige elegir, entre varias opciones, la alternativa más usual o normal y esto ha de conllevar mayor complejidad, especialmente si las conclusiones de las ICG nunca se pueden tomar como definitivas o irrefutables, sino que son provisionales en el sentido de que son verdaderas hasta que se demuestre lo contrario.

En segundo lugar, en el estudio clásico de Wasow (1996), se demostró que, si se ponían diversas cartas con letras y números en el anverso y el reverso y, entre estas cartas, estaba una carta con una p y otra carta con un 4 y se profería el enunciado *Si una carta presenta p en el anverso, en el reverso aparecerá el 4*, los sujetos tendían a dar la vuelta tanto a la carta con la p como con el 4 para comprobar la veracidad del enunciado. Sin embargo, desde un punto de vista deductivo, solo cabría levantar la carta con la p , porque de la verdad del antecedente se ha de seguir la veracidad del consecuente para que la condicional sea verdadera; sin embargo, de la veracidad del consecuente se puede deducir la veracidad de la condicional, pues sea el antecedente verdadero o falso, la condición es verdadera en ambos casos. Solo un 10 % de los informantes llevaron a cabo esta tarea de manera deductiva. Este hecho le permitió a Wasow (1996) concluir que los sujetos tienden a cometer errores en el razonamiento deductivo. A nuestro parecer, esta conclusión es, cuando menos, llamativa.

Solo desde una postura deductivocéntrica como la descrita por Peña (1984), se puede llegar a una conclusión en la que se establezca que la mayoría de sujetos razona de manera errónea. El hecho de que solo un 10 % consiguieran

llevar la tarea de manera correcta nos ha de hacer pensar más bien que el ser humano no solo razona deductivamente. Si se aplica la implicatura I de Levinson (2004), activada por la lógica por defecto, es legítimo procesar la condicional como una bicondicional y, en consecuencia, es legítimo que la mayoría de los sujetos levantasen la carta con el 4. En este sentido, un estudio reciente como el de Stilgenbauer y Baratgin (2019) ha demostrado que la lógica por defecto es muy utilizada en el razonamiento humano por encima de otro tipo de lógicas.

Santamaría (1995) indicó que, si las condicionales se procesaran como bicondicionales, en ese caso, se tendría que levantar todas las opciones propuestas por Wason (1996), es decir, incluso las tarjetas en las que aparece un número distinto al 4 o a la p ; de esta manera, al observar que no se cumplen los consecuentes, el sujeto debería comprobar que no se cumplen los antecedentes (por *modus tollens*, si no se da el consecuente, entonces no se da el antecedente). Sin embargo, esto no suele ocurrir. Los sujetos no comprueban esta posibilidad. A nuestro juicio, este hecho también es explicado por la teoría levinsoniana. Según Levinson (2004: 76 y 90), las tres heurísticas no se aplican de manera aleatoria, sino que hay una prioridad en su aplicación, a saber: $Q > M > I$. Siendo esto así, las heurísticas Q y M son las que tiene mayor prioridad respecto a la heurística I. Por tanto, es normal que el hablante no verifique la opción marcada (suponer que el consecuente no se da y, por tanto, no se da el antecedente). La heurística Q establece que lo que no se dice no se da y, por tanto, se parte del supuesto hipotético de que las premisas de partida se dan, pero se ignora lo que no se dice. Solo si se indicara explícitamente que el consecuente no se da ($\alpha \rightarrow \beta, \neg \beta$), el hablante comprobará en este caso que no se da el antecedente.

En tercer lugar, los resultados obtenidos van en consonancia con los que se obtuvieron para la adquisición de los entrañamientos y las ICG. En Feiman, Hartshorne y Barner (2019), se indica que niños con solo 2 y 3 años ya son capaces de realizar correctamente entrañamientos en los que hay números (*Me he comido 3 manzanas entraña Me he comido 2 manzanas*). Johnson y Minai (2016), por su parte, indican que los niños entre 4 y 6 años ya procesan los entrañamientos con cuantificadores y operadores lógicos de manera similar a los adultos. En cambio, en diferentes estudios sobre ICG (Chierchia, Guasti, Gualmini, Meroni, Crain y Foppolo, 2004; Eiteljoerge, Pouscoulous, y Lieven, 2018; Foppolo, Guasti y Chierchia, 2012; Huang y Snedeker, 2009), se ha demostrado que los niños con 4 y 5 años presentan problemas en el procesamiento de las ICG. Es más, el trabajo de Noveck (2001) demuestra que los niños con 4 años procesan los cuantificadores solo mediante una lógica deductiva, pero no mediante una lógica por defecto. Mientras que un adulto tendería a afirmar que una oración como *Algunas jirafas tienen los cuellos largos* es falsa o, cuando menos, extraña (porque de *algunas* se infiere *no todas*), los niños con 4 años asumen que este tipo de enunciado es verdadero. Los niños adquieren las ICG entre los 7 y los 9 años (Eiteljoerge, Pouscoulous y Lieven, 2018, Pouscoulous, Noveck, Politzer y Bastide, 2007). Por tanto, se puede asumir que la lógica deductiva se adquiere evolutivamente antes que la lógica por defecto.

Si se atiende a cómo procesan los sujetos con trastorno de espectro autista (TEA) estos dos significados implícitos, los resultados también pueden ser bastante iluminadores. Tradicionalmente, se ha indicado que los sujetos con TEA presentan problemas con el procesamiento del lenguaje implícito como son las ironías, el lenguaje metafórico, los actos indirectos, etc. Pues bien, mientras que diferentes estudios defienden que los niños con TEA sí presentan problemas específicos con las ICG escalares (Whyte y Nelson; 2015; Schaeken, Van Haeren y Bambini, 2018) o el resto de ICG (Pastor-Cerezuela, Tordera Yllescas, González-Sala, Montagut-Asunción y Fernández-Andrés, 2018), pese a que, al menos, las implicaturas escalares no exigen de ninguna habilidad extralingüística como es la capacidad metarrepresentacional o teoría de la mente, ToM, (Andrés-Roqueta y Katsos, 2017), el estudio de Khetrapal y Thornton (2017) indica que los niños con TEA pueden llevar a cabo los entrañamientos igual que los niños normotípicos incluso en condiciones exigentes como ocurre cuando hay más de un cuantificador u operador lógico y se puede producir un problema interpretativo de ámbito. Siendo esto así y dado que la ToM no parece ser el componente explicativo para esta diferencia (al menos, para las escalares), todo indicaría que los niños con TEA pueden presentar problemas con la lógica por defecto, pero no así con la lógica deductiva. Por tanto, se puede colegir, igualmente, que la lógica por defecto es más compleja *per se*.

Por todo ello, se puede apuntar que la lógica por defecto exige un procesamiento mucho más exigente que la lógica deductiva. Sin embargo, a partir de los resultados obtenidos, queda todavía mucho trabajo por realizar. Por ejemplo, no sabemos si estos dos tipos de lógicas actúan de manera simultánea o, por el contrario, de manera secuencial y ordenada (primero la lógica deductiva y, posteriormente, la lógica por defecto). Una postura secuencial iría acorde con los postulados clásicos de Grice (1975), mientras que un procesamiento que tiene en cuenta simultáneamente todos los recursos y habilidades cognitivos del sujeto iría en la línea defendida por Sperber y Wilson (1994). Tampoco sabemos cómo puede interferir un tipo de lógica sobre la otra. En nuestro estudio, hubo sujetos que presentaron errores no solo con las ICG, sino también en los entrañamientos. Esto último es llamativo, dado que, a partir de una lógica “a prueba de errores”, no se hubiera esperado obtener ningún error. Tras una entrevista posterior con nuestros informantes, pudimos comprobar que hubo informantes que enriquecieron el contexto explícito dado. Por ejemplo, había un enunciado en el que una madre le preguntaba a su hijo si se había comido 5 caramelos y el niño respondía sencillamente de manera afirmativa. Ante la pregunta si el niño podría haber comido menos de 5 caramelos o más de 5, algunos sujetos contestaron que era posible que el niño hubiera comido más de 5 caramelos, pero que estaba mintiendo para no ser castigado, es decir, aplicaron la capacidad metarrepresentacional en el contexto ofrecido. Igualmente, hubo errores en las ICG al interpretarlas de manera deductiva: algunos informantes indicaron, por ejemplo, que si algunos estudiantes habían ido a clase también era posible que hubieran ido todos. Así pues, junto

a la secuencialidad o no de estos dos significados, queda también por resolver cómo interaccionan estos dos tipos de lógicas subyacentes a los significados no explícitos analizados. A nuestro parecer, estos resultados pueden tener consecuencias interesantes para las teorías semánticas y/o pragmáticas actuales. Asimismo, puede plantear retos interesantes para la Psicología misma. Quizás el procesamiento más deductivo pueda ser explicado con facilidad desde una Teoría de los modelos mentales, mientras que el procesamiento por la lógica por defecto esté más ligado a las teorías pragmáticas actuales. El reto se hallaría en explicar cómo interactúan estos dos sistemas de razonamiento.

En este sentido, se ha de indicar que son diferentes los trabajos que han defendido la coexistencia de dos sistemas de razonamiento. Stanovich (2004) defendió la existencia de un Sistema₁ y un Sistema₂: el primero implica un procesamiento implícito de la información, en paralelo, holístico y contextualizado, mientras que el segundo, por el contrario, implica un procesamiento explícito, serial, analítico y descontextualizado. Otros trabajos anteriores han defendido este sistema binario de procesamiento, como ocurre con el sistema dual procesamiento automático/procesamiento controlado de Schneider y Shiffrin (1977), el proceso heurístico/analítico de Evans (1984 y 2006), el proceso intuitivo y el proceso racional de Kahneman y Frederick (2002), entre otros muchos (puede verse una breve introducción de los distintos sistemas de razonamiento en González Labra, 2019: 44-46). De acuerdo con esta diferencia, es lógico suponer que el procesamiento de las ICG esté ligado al Sistema₁ de Stanovich (2004), y el procesamiento de los entañamientos, al Sistema₂. Sin embargo, a raíz de los resultados obtenidos (según el cual las ICG parecen presentar mayores tasas de tiempo de respuesta y menores tasas de eficacia de procesamiento), sería cuestionable asumir que este Sistema₁ fuera rápido y de coste de procesamiento bajo frente al Sistema₂, tal como defiende el autor. Los datos aquí obtenidos parecen no avalar esta tesis. Igualmente, los trabajos evolutivos señalados no parecen tampoco avalar esta tesis, al menos, respecto al procesamiento de las ICG. Por tanto, deben realizarse también investigaciones ulteriores que permitan aclarar la cuestión sobre el hecho de que se trate de un sistema de procesamiento menos desarrollado, menos complejo o inferior desde el punto de vista cognitivo o, en su defecto, cabría adscribir los significados implícitos a distintos sistemas de razonamiento de los aquí expuestos.

Referencias bibliográficas

- Andrés-Roqueta Clara y Napoleon Katsos (2017). The contribution of grammar, vocabulary and theory of mind in pragmatic language competence in children with autistic spectrum disorders. *Frontiers in Psychology* (8), 996. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00996>.
- Asher, Nicholas y Alex Lascarides (2003). *Logics of conversation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Atlas, Jay David (2004). Presupposition. En Horn, L. R. y Ward, G. (ed.), *The Handbook of Pragmatics*, Oxford: Blackwell, 29-52.
- Acero Fernández, Juan José (1993). *Lenguaje y filosofía*. Barcelona: Octaedro.
- Anderson, Alan Ross y Nuel Belnap (1975). *Entailment: the logic of relevance and necessity*. Princeton: Princeton University Press.
- Bach, Kent (1999). The myth of conventional implicature. *Linguistics and Philosophy* (22), pp. 327-366. <https://doi.org/10.1023/A:1005466020243>.
- Brewka, Gerhard (1994). Reasoning about priorities in default logic. En *AAAI Proceedings* (Vol. 1994, pp. 940-945). <https://www.aaai.org/Papers/AAAI/1994/AAAI94-144.pdf>.
- Besnard, Philippe (2013). *An introduction to default logic*. Berlín: Springer Science & Business Media.
- Béziau, Jean-Yves (2000). What is paraconsistent logic. *Frontiers of paraconsistent logic*, 95-111.
- Braine, Martin D., Reiser, Brian J., y Romain, Barbara (1984). Some empirical justification for a theory of natural propositional logic. En *Psychology of learning and motivation*, Vol. 18. Nueva York y Londres: Academic Press, 313-371.
- Bustos Guadaño, Eduardo (2006). *Filosofía del lenguaje*. Madrid: UNED.
- Cann, Ronnie (1993). *Formal Semantics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Carnap, Rudolf (1947). *Meaning and Necessity: A Study in Semantics and Modal Logic*. Chicago: University of Chicago Press.
- Carston, Robyn (1995). Quantity maxims and generalised implicature, *Lingua*, 96, 213-244. [https://doi.org/10.1016/0024-3841\(95\)00016-S](https://doi.org/10.1016/0024-3841(95)00016-S).
- Eiteljoerge, Sarah F.V., Nausicaa Pouscoulous y Elena V.M. Lieven (2018). Some Pieces Are Missing: Implicature Production in Children. *Frontiers in Psychology*, 9.
- Evans, Jonathan S. B. (1984). Heuristic and analytic processes in reasoning. *British Journal of Psychology*, 75(4), 451-468.
- Evans, Jonathan S. B. (2006). The heuristic-analytic theory of reasoning: Extension and evaluation. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(3), 378-395.
- Chierchia, Gennaro, Maria Teresa Guasti, Andrea Gualmini, Luisa Meroni, Stephen Crain y Francesca Foppolo (2004). Semantic and pragmatic competence in children's and adults' comprehension of *or*. En *Experimental pragmatics*. Londres: Palgrave Macmillan, 283-300.
- Chierchia, Gennaro y Sally McConell-Ginet (2000). *Meaning and grammar: An Introduction to Semantics*. Massachusetts: MIT press.
- da Costa, Newton C., Décio Krause y Otávio Bueno (2007). Paraconsistent logics and paraconsistency. En Gabbay, Dov M., Paul Thagard y John Woods, ed., *Handbook of the Philosophy of Science. Philosophy of Logic*. Amsterdam: North-Holland. 791-911
- Deaño, Alfredo (1996). *Introducción a la lógica formal*. Madrid: Alianza.
- Domanschi, Filippo (2016). *Presuppositions and Cognitive Processes: Understanding the Information Taken for Granted*. Dordrecht: Springer.
- Dowty, David R., Robert E. Wall y Stanley Peters (1981). *Introduction to Montague Semantics*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- Dunn, J. Michael y Greg Restall (2002). Relevance logic. En Gabbay, Dov y Franz Guentner, ed. *Handbook of philosophical logic* (Vol. 6). Dordrecht: Springer, 1-128
- Filippova, Eva y Janet Wilde Astington (2008). Further development in social reasoning revealed in discourse irony understanding. *Children Development*, 79, 126-138. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01115.x>.
- Feiman, Roman, Joshua K. Hartshorne, y David Barner (2019). Contrast and Entailment: Abstract logical relations constrain how 2-and 3-year-old children interpret unknown numbers. *Cognition*, 183, 192-207. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2018.11.005>.
- Fischer, Hans Rudi (2001). Abductive reasoning as a way of worldmaking. *Foundations of science*, 6(4), 361-383.
- Foppolo, Francesca, Maria Teresa Guasti y Gennaro Chierchia. 2012. «Scalar implicatures in child language: Give children a chance». *Language learning and development*, 8(4), 365-394.
- Gamut, L. T. F. (1991). *Logic, Language and Meaning. Vol. II: Intensional Logic and Logical Grammar*. Chicago: University of Chicago Press.
- García Madruga, Juan Antonio (2006). Comprensión de textos y pensamiento: resolución de problemas, razonamiento y adquisición de conocimientos disciplinares. En Juan Antonio García Madruga, *Lectura y Conocimiento*, Cap. 8. Madrid: Paidós-UNED.
- García-Madruga, Juan Antonio (2012). El razonamiento deductivo en la adolescencia: memoria operativa y procesos ejecutivo. En García Madruga, Juan Antonio, Kohen, Raquel, Barrio, Cristina, Enesco, Ileana, Linaza Iglesias, José Luis, *Construyendo mentes. Ensayos en homenaje a Juan Delval* (págs. 101-122). UNED.
- García-Madruga, Juan Antonio, Nuria Carriedo y María José González-Labra (2000). *Mental models in reasoning*. Madrid: UNED.
- García-Madruga, Juan Antonio, Sergio Moreno, Nuria Carriedo, Francisco Gutiérrez y Philip N. Johnson-Laird (2001). Are conjunctive inferences easier than disjunctive inferences? A comparison of rules and models. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 54(2), 613-632. <https://doi.org/10.1080/713755974>.
- Garrido, Manuel (1995). *Lógica simbólica*. Madrid: Tecnos.
- Garrido Medina, Joaquín (1988). *Lógica y Lingüística*. Madrid: Síntesis.
- Gazdar, Gerald (1979). *Pragmatics: Implicature, Presupposition, and Logical Form*. Nueva York y Londres: Academic Press.
- Giles, Robin (1976). Łukasiewicz logic and fuzzy set theory. *International Journal of Man-Machine Studies*, 8(3), 313-327. [https://doi.org/10.1016/S0020-7373\(76\)80003-X](https://doi.org/10.1016/S0020-7373(76)80003-X).
- González Labra, María José (2019). Psicología del razonamiento. En M. J. González Labra, *Psicología del pensamiento*, Madrid: Sanz y Torres, 23-53
- Grice, H. Paul (1975). Logic and conversation. En P. Cole y J.L. Morgan, *Syntax and Semantics 3: Speech Acts*. Nueva York y Londres: Academic Press, 41-58.
- Happé, Francesca G. (1993). Communicative competence and theory of mind in autism: a test of relevance theory. *Cognition* 48, 101-119. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(93\)90026-R](https://doi.org/10.1016/0010-0277(93)90026-R).
- Harman, Gilbert (1965). The inference to the best explanation. *The Philosophical Review*, 74(1):88- 95. <https://doi.org/10.2307/2183532>.
- Harman, Gilbert (1968). Knowledge, inference and explanation. *American Philosophical Quarterly*, 5(3):164-173, 196
- Hobbs, Jerry R., y Robert C. Moore (1985). *Formal theories of the commonsense world*. New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Huang, Yi Ting y Jesse Snedeker (2009). Semantic meaning and pragmatic interpretation in 5-year-olds: Evidence from real-time spoken language comprehension. *Developmental psychology*, 45(6): 17-23.
- Johnson, Adrienne y Utako Minai (2016). Children's knowledge of structure-dependent semantic interactions between logical words, *Language Acquisition*, 23 (4). <http://dx.doi.org/10.1080/10489223.2016.1187611>.
- Johnson-Laird, Philip N., y Ruth M. Byrne (1991). *Deduction*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Kahneman, Daniel y Frederick, Shane (2002). Representativeness revisited: Attribute substitution in intuitive judgment. En T. Gilovich, D. Griffin and D. Kahneman (eds), *Heuristics of Intuitive Judgment: Extensions and Applications*. Nueva York: Cambridge University Press. 81-110.
- Kapitan, Tomis (1992). Peirce and the autonomy of abductive reasoning. *Erkenntnis*, 37(1), 1-26. <https://doi.org/10.1007/BF00220630>.
- Karttunen, Lauri (1971). Implicative verbs. *Language* (47), pp. 340-358. <https://doi.org/10.2307/412084>.
- Karttunen, Lauri (1973). Presuppositions of compound sentences. *Linguistic Inquiry* 4(2). pp. 169-193.
- Karttunen, Lauri (1974). Presupposition and linguistic context. *Theoretical linguistics*, 1(1-3), pp. 181-194. <https://doi.org/10.1515/thli.1974.1.1-3.181>.
- Katsos, Napoleon, Chris Cummins, Maria-José Ezeizabarrena, Anna Gavarró, Jelena Kuvač Kraljević, Gordana Hrzica, Kleanthes K. Grohmann, Athina Skordi, Kristine Jensen de López, Lone Sundahl, Angeliek van Hout, Bart Hollebrandse, Jessica Overweg, Myrthe Faber, Margreet van Koert, Nafsika Smith, Maigi Vija, Sirlu Zupping, Sari Kunnari, Tiffany Morisseau, Manana Rusieshvili, Kazuko Yatsushiro, Anja Fengler, Spyridoula Varlokosta, Katerina Konstantzou, Shira Farby, Maria Teresa Guasti, Mirta Vernice, Reiko Okabe, Miwa Isobe, Peter Crosthwaite, Yoonjee Hong, Ingrida Balčiūnienė, Yanti Marina Ahmad Nizar, Helen Grech, Daniela Gatt, Win Nee Cheong, Arve Asbjørnsen, Janne von Koss Torkildsen, Ewa Haman, Aneta Miękisz, Natalia Gagarina, Julia Puzanova, Darinka Anđelković, Maja Savić, Smiljana Jošić, Daniela Slančová, Svetlana Kapalková, Tania Barberán, Duygu Özge, Saima Hassan, Cecilia Yuet Hung Chan, Tomoya Okubo, Heather van der Lely, Uli Sauerland, e Ira Noveck Cross-linguistic patterns in the acquisition of quantifiers. (2016). *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(33), 9244-9249. <https://doi.org/10.1073/pnas.1601341113>.
- Katsos, Napoleon, Clara Andrés-Roqueta, Rosa Ana Clemente Estevan y Chris Cummins (2011). Are children with Specific Language Impairment competent with the pragmatics and logic of quantification?. *Cognition* (119), 43-57. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2010.12.004>.
- Khetrapal, Neha y Rosalind Thornton (2017). C-Command in the Grammars of Children with High Functioning Autism. *Frontiers in Psychology*, 8, 1-15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00402>.
- Klir, George, y Bo Yuan (1995). *Fuzzy sets and fuzzy logic*. Nueva Jersey: Prentice Hall.
- Levinson, Stephen (1989 [1983]). *Pragmática*. Barcelona: Teide
- Levinson, Stephen (2004 [2000]). *Significados presumibles. La teoría de la implicatura conversacional generalizada*. Gredos.

- Mares, Edwin D. (1996). Relevant logic and the theory of information. *Synthese*, 109(3), 345-360. <https://doi.org/10.1007/BF00413865>.
- Mares, Edwin y Robert K. Meyer (2001). Relevant Logics, en Lou Goble (ed.), *The Blackwell Guide to Philosophical Logic*. Blackwell.
- Mares, Edwin D., y Robert Goldblatt (2006). An alternative semantics for quantified relevant logic. *Journal of Symbolic Logic*, 71 (1), 163-187. <https://doi.org/10.2178/jsl/1140641167>.
- Mervis, Carolyn B., y Eleanor Rosch (1981). Categorization of natural objects. *Annual review of psychology*, 32(1), 89-115. <https://doi.org/10.1146/annurev.ps.32.020181.000513>.
- Montague, Richard (1973). The proper treatment of quantification in ordinary English. En Hintikka, K. J. J., Moravcsik, J. M. E., Suppes, P., *Approaches to natural language*. Dordrecht: Springer, 221-242.
- Moore, Robert C. (1985). Semantical considerations on nonmonotonic logic. *Artificial Intelligence*, 25. [https://doi.org/10.1016/0004-3702\(85\)90042-6](https://doi.org/10.1016/0004-3702(85)90042-6).
- Noveck, Ira A. (2001). When Children are More Logical Than Adults: Experimental Investigations of Scalar Implicature, *Cognition* 78: 165-188.
- Paavola, Sami (2004). Abduction Through Grammar, Critic, and Methodetic, *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, 40 (2), pp. 245-270.
- Pastor-Cerezuela, Gemma, Juan Carlos Tordera Yllescas, Francisco González-Sala, Maite Montagut-Asunción y M. Inmaculada Fernández-Andrés (2018). Comprehension of generalized conversational implicatures by children with and without autism spectrum disorder. *Frontiers in psychology*, 9, 272.
- Peña, Lorenzo (1984). Tres enfoques en lógica paraconsistente (II). *Contextos*, (4), 49-72.
- Perrault, C. Raymond (1990). An application of default logic to speech act theory. En Cohen, P.R., Morgan, J. y Pollack, M. A., *Intentions in communication*. Massachusetts: MIT press, 161-186.
- Pijnacker, Judith, Peter Hagoort, Jan Buitelaar, Jan-Pieter Teunisse y Bart Geurts (2009). Pragmatic inferences in high-functioning adults with autism and Asperger syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorder*, 39, 607-618. <https://doi.org/10.1007/s10803-008-0661-8>.
- Pons Bordería, Salvador (2004). *Conceptos y aplicaciones de la Teoría de la Relevancia*. Madrid: Arco-Libros.
- Potts, Christopher (2015). Presupposition and implicature. En S. Lappin y C. Fox (eds.) *The Handbook of Contemporary Semantic Theory*. Wiley-Blackwell Handbook. 168-202.
- Pouscoulous, Nausicaa, Ira A. Noveck, Guy Politzer y Anne Bastide (2007). A developmental investigation of processing costs in implicature production. *Language Acquisition*. 14: 347-375.
- Priest, Graham, y Richard Routley (1984). Introduction: paraconsistent logics. *Studia Logica*, 43(1-2), 3-16. <https://doi.org/10.1007/BF00935736>.
- Quieroz, Joao y Floyd Merrell (2005). Abduction: Between Subjectivity and Objectivity, *Semiotica*, 153 (1/4), pp. 1-7. <https://doi.org/10.1515/semi.2005.2005.153-1-4.1>
- Reiter, Raymond (1980). A logic for default reasoning. *Artificial intelligence*, 13(1-2), 81-132. [https://doi.org/10.1016/0004-3702\(80\)90014-4](https://doi.org/10.1016/0004-3702(80)90014-4).
- Reyes, Graciela (1995). *El abecé de la pragmática*. Arco-Libros.
- Rivadulla, Andrés (2015). Abduction in observational and in theoretical sciences. Some examples of IBE in palaeontology and in cosmology. *Revista de Filosofía*, 4(2):143-152. https://doi.org/10.5209/rev_RESF.2015.v40.n2.50060
- Rivadulla, Andrés (2016). Abduction and Beyond. Methodological and Computational Aspects of Creativity in Natural Sciences. *FLAP*, 3(1), 105-122.
- Rips, Lance J. (1994). *The psychology of proof: Deductive reasoning in human thinking*. Massachusetts: MIT Press.
- Rosch, Eleanor H. (1973). Natural categories. *Cognitive psychology*, 4(3), 328-350. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(73\)90017-0](https://doi.org/10.1016/0010-0285(73)90017-0).
- Rosch, Eleanor y Carolyn B. Mervis (1975). Family resemblances: Studies in the internal structure of categories. *Cognitive psychology*, 7(4), 573-605. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(75\)90024-9](https://doi.org/10.1016/0010-0285(75)90024-9).
- Rosch, Eleanor, Carolyn B. Mervis, Wayne D. Gray, David M. Johnson y Penny Boyes-Braem (1976). Basic objects in natural categories. *Cognitive psychology*, 8(3), 382-439. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(76\)90013-X](https://doi.org/10.1016/0010-0285(76)90013-X).
- Routley, F. Richard y Robert K. Meyer (1972a). The Semantics of Entailment II, *Journal of Philosophical Logic*, 1, 53-73. <https://doi.org/10.1007/BF00649991>.
- Routley, F. Richard y Robert K. Meyer (1972b). The Semantics of Entailment III, *Journal of Philosophical Logic*, 1, 192-208. [https://doi.org/10.1016/S0049-237X\(08\)71541-6](https://doi.org/10.1016/S0049-237X(08)71541-6).
- Routley, F. Richard y Robert K. Meyer (1973). The Semantics of Entailment (I), En Leblanc, H. (ed.), *Truth, Syntax and Modality*. Amsterdam: North Holland. 199-243.
- Santamaría, C. (1995). Un análisis del razonamiento. En Mario Carretero, Julián Almaraz Carretero, Pablo Fernández Berrocal (ed.), *Razonamiento y comprensión*. Madrid: Trotta, 47-58.
- Schaeken, Walter, Maire Van Haeren y Valentina Bambini. 2018. The understanding of scalar implicatures in children with autism spectrum disorder: dichotomized responses to violations of informativeness. *Frontiers in psychology*, 9: 1266. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01266>.
- Simon, Herbert A (1992). Scientific discovery as problem solving. *International Studies in the Philosophy of Science*, 6(1): 3-14. <https://doi.org/10.1080/02698599208573403>.
- Schneider, Walter y Shiffrin, Richard M. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending and a general theory. *Psychological review*, 84(2), 127.
- Sperber, Dan y Deirdre Wilson (1994 [1986]). *La Relevancia*. Madrid: Visor.
- Spotorno, Nicola, Eric Koun, Jérôme Prado, Jean-Baptiste Van Der Henst e Ira Noveck (2012). Neural evidence that utterance-processing entails mentalizing: the case of irony. *Neuroimage*, 63, 25-39. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.06.046>.
- Stanovich, Keith E. (2010). *The robot's rebellion*. University of Chicago press.

- Stilgenbauer, Jean-Louis, y Jean Baratgin (2019). Assessing the accuracy of diagnostic probability estimation: Evidence for defeasible modus ponens. *International Journal of Approximate Reasoning*, 105, 229-240. <https://doi.org/10.1016/j.ijar.2018.11.015>.
- Wason, P. C. (1968). Reasoning about a rule. *Quarterly journal of experimental psychology*, 20(3), 273-281. <https://doi.org/10.1080/14640746808400161>.
- Whyte, Elisabeth M y Keith E. Nelson (2015). Trajectories of pragmatic and nonliteral language development in children with autism spectrum disorders. *Journal of Communication Disorders*, 54: 2-14. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2015.01.001>.
- Zadeh, Lofti A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8, 338-353.
- Zadeh, Lofti A. (1988). Fuzzy logic. *Computer*, 21(4), 83-93. <https://doi.org/10.1109/2.53>.
- Zadeh, Lofti A. (2008). Is there a need for fuzzy logic? *Information sciences*, 178(13), 2751-2779. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2008.02.012>.