

RECURSOS LINGÜÍSTICO-FORMALES PARA EL SILOGISMO APROXIMADO

M. Pereira-Fariña¹, A. Sobrino²

¹ Centro Singular de Investigación en Tecnoloxías da Información (CITIUS), Campus Vida, Universidade de Santiago de Compostela, martin.pereira@usc.es

² Facultade de Filosofía, Praza de Mazarelos, s/n, Universidade de Santiago de Compostela, alejandro.sobrino@usc.es

Resumen

El objetivo de este trabajo es indagar en la naturaleza del silogismo aproximado y mostrar como algunas relaciones lingüísticas, como la sinonimia o la glosa, pueden contribuir a cuantificar de modo adecuado la confianza en la plausibilidad de una conclusión en términos del solape significativo que muestren los términos involucrados en el razonamiento silogístico.

Palabras Clave: silogismo, silogismo aproximado, sinonimia, medidas de similitud, glosa.

1 INTRODUCCIÓN

El razonamiento ordinario es aquel que usamos los seres humanos en nuestra vida cotidiana para tomar muchas de nuestras decisiones y se caracteriza por aceptar argumentos no deductivamente válidos aunque razonables o aceptables. En estos casos, la verdad de las premisas no garantiza con carácter de necesidad la verdad de la conclusión, pero le puede proporcionar un soporte adecuado para hacerla plausible.

El razonamiento ordinario se caracteriza porque sus reglas no son tan rígidas como las del razonamiento deductivo, sino que más bien se definen como heurísticas o guías que nos permiten alcanzar la conclusión que tiene un mejor soporte en las premisas. Por ejemplo, si vemos que está mojada la acera delante de nuestra casa y el día está nublado, concluimos que seguramente haya llovido hace poco, descartando otras alternativas, como que la persona encargada de la portería ha lavado la calle. Esta última conclusión no es inconsistente con las premisas (no hay nada que impida lavar las calles a una persona), pero las

premisas avalan con más confianza a la primera conclusión que a la segunda.

Otra característica del razonamiento ordinario es su tolerancia a la vaguedad y a la imprecisión, hecho incompatible con la deducción clásica. Teniendo en cuenta que la vaguedad es un fenómeno muy común en el lenguaje natural, la deducción es un procedimiento de inferencia raro en nuestros argumentos cotidianos.

Un tipo de inferencia típicamente deductiva es el silogismo, definido ya en el siglo IV a.C por Aristóteles [1]. Este se caracteriza fundamentalmente por tratar con: i) argumentaciones compuestas por dos premisas y una conclusión, siendo todas ellas enunciados cuantificados; ii) argumentaciones que incluyen tres términos: el Término Mayor, que aparece en la Premisa Mayor y es el predicado de la conclusión; el Término Menor, que aparece en la Premisa Menor y es el sujeto de la conclusión y, por último, el Término Medio, que sólo aparece en las premisas; iii) sólo se consideran los dos cuantificadores clásicos (universal y existencial) –y sus respectivas negaciones– (*todos*, *ningún*, *algún*, *alguno... no*), habitualmente representados en el Cuadrado Lógico de la Oposición (ver Figura 1).

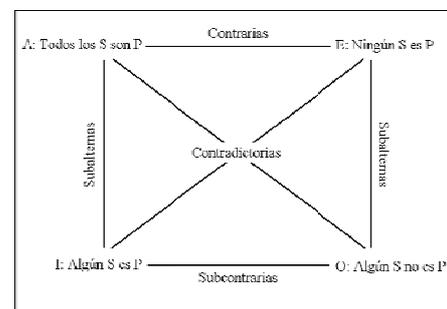


Figura 1. Cuadrado Lógico de la Oposición aristotélica.

A pesar de que la naturaleza lógico-lingüística del silogismo lo aproxima al razonamiento ordinario (la forma lógica de sus enunciados queda reflejada en su expresión lingüística y los términos denotan conjuntos), un análisis

detallado del mismo muestra que su aplicación a argumentos expresados en lenguaje natural es muy limitada, dado que: i) de la gran pléora de cuantificadores existentes en la argumentación ordinaria, sólo se consideran dos cuantificadores nítidos y sus correspondientes negaciones; ii) el encadenamiento de los términos tiene que ser exacto y preciso, a pesar de que muchos términos empleados en el razonamiento silogístico ordinario son de significado vago.

En la bibliografía podemos encontrar algunas propuestas que intentan mejorar estos aspectos clásicos del silogismo para incrementar su expresividad. La inclusión de cuantificadores no nítidos ha sido ampliamente tratada ([3], [7], [12] entre otros); pero el estudio del encadenamiento flexible que posibilite el uso de términos vagos o de significado similar no ha sido analizado con la misma profundidad, por lo que se mantiene su concepción tradicional: cualquier argumento que no tenga un encadenamiento preciso en el Término Medio será una falacia. Esta se denomina, en particular, la Falacia de los Cuatro Términos, en tanto pretende indicar que el silogismo es incorrecto porque incluye más de tres términos.

Uno de los objetivos de este trabajo se enmarca precisamente en este ámbito. Partimos del hecho de que no todos los argumentos con cuatro términos son falaces, puesto que si el término medio está compuesto por dos palabras o expresiones que tienen significados similares, el argumento puede ser aceptable aunque no sea estrictamente deductivo. En el ejemplo de la Tabla 1, el que no igualen con exactitud las expresiones ‘persona saludable’ y ‘persona robusta’ no nos impide juzgar a la conclusión como altamente plausible y teniendo pleno sentido. Es decir, deseamos proponer una generalización o flexibilización del silogismo clásico para incluir la posibilidad de que se concluya algo con sentido aún cuando los términos medios de un silogismo no solapan completamente.

Tabla 1. Falacia de los 4 términos.

Toda <i>persona deportista</i> es una <i>persona saludable</i>
Toda <i>persona robusta</i> es una <i>persona vigorosa</i>
Toda <i>persona deportista</i> es una <i>persona vigorosa</i>

En este trabajo nos centraremos fundamentalmente en el análisis de la similitud lingüística desde un punto de vista cuantitativo y cualitativo. Desde el punto de vista cuantitativo proponemos el uso de los denominados cuantificadores de similitud (procedentes de la estadística), que nos permiten analizar el parecido significativo entre dos términos en función de los elementos compartidos en sus definiciones. Desde el punto de vista cualitativo, nos centraremos en la sinonimia, dado que es la relación lingüística por excelencia que denota la vecindad significativa entre dos términos. Abordaremos el análisis de la sinonimia para justificar que es posible dar un grado de plausibilidad a una conclusión en un silogismo que, como el del ejemplo, aun no siendo estrictamente válido, es sumamente plausible.

Este trabajo se organiza en las siguientes secciones: en la sección 2, analizamos la similitud desde el punto de vista cuantitativo; en la sección 3, analizamos la similitud cualitativa; en la sección 4, la similitud que llamamos contextual y, en la sección 5, resumimos las principales conclusiones de este trabajo.

2 SIMILITUD CUANTITATIVA: CUANTIFICADORES DE SIMILITUD

Esta idea ha sido ya parcialmente desarrollada en [8]. Como punto de partida tomamos una definición extensiva de cada uno de los términos del silogismo; es decir, cada término del silogismo denota una serie enumerable de elementos. Consideremos el ejemplo de la Tabla 2.

Tabla 2. Razonamiento silogístico plausible.

Todos los <i>aficionados a la música clásica</i> son melómanos
Algún <i>aficionado a la ópera</i> es gallego
Algún gallego es melómano

El rol de Término Medio está desempeñado por dos términos distintos, ‘aficionados a la música clásica’ en la Premisa Mayor y ‘aficionados a la ópera’ en la Premisa Menor. Adoptando un punto de vista extensional, cada uno de los términos denota dos conjuntos de individuos *a priori* independientes: aquellos a los que les gusta la música clásica y aquellos a los que le gusta específicamente la ópera (clásica). Desde un punto de vista intensional, si hay una relación entre ambos conjuntos, dado que los aficionados a la ópera constituyen un subconjunto de los aficionados a la música clásica. Ahora bien, ¿cómo de similares son estas expresiones desde el punto de vista extensional?

Abordaremos esta cuestión usando cuantificadores de similitud. Estos son de tipo vago y, aunque no aparecen directamente como un cuantificador específico, si adoptan expresiones típicamente lingüísticas como “*A* y *B* se parecen mucho entre ellos”, “los conjuntos *A* y *B* contienen aproximadamente los mismos elementos”,... donde *A* y *B* denotan términos o conjuntos de objetos. En su versión más simple, proponemos definirlos mediante el cálculo de cardinalidades entre conjuntos.

Así pues, sea *E* el universo de referencia y *P(E)* el conjunto potencia de *E*. La evaluación de un enunciado “*Y*₁ es similar a *Y*₂ en un grado α ” puede ser modelada como:

$$\alpha: \mathcal{P}(E) \times \mathcal{P}(E) \rightarrow \{0,1\}$$

$$(Y_1, Y_2) \rightarrow \alpha(Y_1, Y_2) = \begin{cases} 0 = \frac{|Y_1 \cap Y_2|}{|Y_1 \cup Y_2|} < \alpha, Y_1 \cup Y_2 \neq \emptyset \\ 1 = \frac{|Y_1 \cap Y_2|}{|Y_1 \cup Y_2|} > \alpha, Y_1 \cup Y_2 \neq \emptyset \\ 1 = Y_1 \cup Y_2 = \emptyset \end{cases} \quad (1)$$

En letra, si el resultado de la división de las cardinalidades es igual a 1, decimos que los conjuntos son iguales;

mientras que si el resultado es 0, decimos que los conjuntos son completamente diferentes.

Si particularizamos el ejemplo de la Tabla 2 a una ciudad concreta, digamos Santiago de Compostela, podemos modificar el silogismo para dar entrada a esta afirmación como parte de la argumentación, tal y como se muestra en la Tabla 3, y trasladar el grado de similitud a la conclusión bajo la siguiente asunción: cuanto mayor sea el grado de similitud entre los términos, mayor es el grado de confianza en la conclusión del silogismo.

Tabla 3. Silogismo encadenado aproximado

Todos los *aficionados a la música clásica* en **Santiago de Compostela** son melómanos

Algún *aficionado a la ópera* en **Santiago de Compostela** es gallego

Aficionado a la ópera y *aficionado a la música clásica* en **Santiago de Compostela** son similares en grado α

Algún gallego es melómano (con una confianza α)

Así pues, obtenemos una conclusión con un grado de plausibilidad o confianza sobre la oración cuantificada de la conclusión que depende directamente de la confianza en el encadenamiento entre los términos.

2.1. LIMITACIONES DE ESTE MODELO

El modelo anteriormente expuesto presenta algunas deficiencias.

En primer lugar, identificar la extensión exacta del conjunto resulta difícil en algunos contextos. Desde el punto de vista computacional u operativo, este método para calcular la similitud entre dos términos es claro y puede ser enunciado con precisión. Sin embargo, desde el punto de vista conceptual no ocurre lo mismo, pues no siempre resulta sencillo determinar la cardinalidad de cada uno de los conjuntos y de las intersecciones y uniones entre ellos. Por ejemplo, ¿cuántos aficionados hay a la música clásica y a la ópera en Santiago de Compostela? Podemos usar distintos métodos para determinarlo (asistentes a los conciertos, ventas de CDs en tiendas de música,...), pero, en general, definir esa similitud con cierto fundamento parece requerir un esfuerzo costoso.

Otro problema es el encadenamiento con los términos extremos. Si la relación entre los términos medios se basa básicamente en el solape de los mismos, es sencillo construir un contra-ejemplo donde los términos extremos pertenezcan a subconjuntos fuera del solape. Por ejemplo, en el silogismo de la Tabla 3 es fácil construir un contra-argumento en el que *todos los gallegos aficionados a la ópera en Santiago de Compostela* sean aquellos aficionados a la ópera que no son aficionados a la música clásica. En general, además de introducir la premisa con la similitud entre los conceptos, debemos aceptar otras premisas implícitas (por ejemplo, los elementos están más o menos uniformemente distribuidos entre ambos conjun-

tos,...), lo que podría generar argumentos con presuposiciones no tan ampliamente aceptadas.

Un tercer problema, y quizá el más importante, es que una similitud basada meramente en valores cuantitativos es muy limitada para su uso en el lenguaje natural. Los seres humanos manejamos muchos más tipos de similitud que la basada meramente en el número de elementos que comparten dos conjuntos. Por ejemplo, la similitud entre 'aficionados a la ópera' y 'aficionados a la música clásica' también puede ser conceptual, en la medida en que *ópera* y *música clásica* denotan un tipo de música con ciertas características comunes, como ser ambas música orquestal. Otro tipo de similitud muy usada en el lenguaje natural es la analogía, que esta definición basada en cardinalidades no puede representar adecuadamente porque deja al margen algunas de sus posibles caracterizaciones, como la analogía basada en la estructura o en la función.

Así pues, aunque el uso de cuantificadores de similitud para modelar cuánto se parecen dos conceptos puede ser adecuado en algunos ámbitos e incluso en algunas inferencias silogísticas, su uso general y extensivo presenta limitaciones. Es necesario desarrollar una alternativa que permita superar estas dificultades.

3 SIMILITUD CUALITATIVA: SINONIMIA

La sinonimia es, quizás, la relación lingüística por excelencia que denota la similitud entre dos conceptos. Tradicionalmente se han dado dos caracterizaciones de la sinonimia en términos de significado: a) una, de inspiración lógica, que considera que dos términos son sinónimos si significan exactamente lo mismo y, como tales, son sustituibles *salva veritate* en una expresión lógica de manera que, si esta era verdadera (falsa), reemplazando un término por otro sinónimo la expresión seguiría siendo verdadera (falsa); b) otra, de inspiración lingüística, que dice que dos términos son sinónimos si significan lo mismo o aproximadamente lo mismo. Para nuestro propósito de extender el silogismo clásico a fin de permitir inferencias plausibles, esta concepción es la más útil y adecuada: si los términos que desempeñan el rol de término medio son sinónimos, el encadenamiento debe admitirse y el grado de vecindad entre los términos debe transmitirse de alguna manera a la conclusión, que no será segura, pero sí aceptable.

A continuación abundaremos en estas dos concepciones de la sinonimia y en su posible utilización en el silogismo aproximado: i) la sinonimia como una relación nítida; ii) la sinonimia como una relación de parecido.

3.1. SINONIMIA COMO RELACIÓN NÍTIDA

La concepción de la sinonimia como una relación nítida ha sido defendida principalmente por algunos filósofos del lenguaje, como W. O. Quine. Según él, para determi-

nar sinonimia entre dos términos hay que identificar sus significados y comprobar que pertenecen a la misma clase de equivalencia [10]. Dado que, desde un punto de vista lógico, el significado de una oración asertiva se identifica con su valor de verdad, dos términos serán sinónimos si ambos son verdaderos o ambos son falsos: *'A truth that can be turned into a logical truth by substituting synonyms for synonyms. Statements may be said simply to be cognitively synonymous when their biconditional (the result of joining them by "if and only if") is analytic'* [10: p. 32]

Desde el punto de vista lógico, la sinonimia permite la substitución de un término por otro en cualquier contexto, sin que la verdad del enunciado resultante de tal cambio se vea comprometida. Sin embargo, este tipo de sinonimia sólo se da en un número muy reducido de palabras y en contextos a menudo profesionales, como muestra el ejemplo de "estetoscopio" y "fonendoscopio" en el ámbito de la medicina. En el lenguaje natural lo usual es que el significado dependa fuertemente del contexto y que las palabras sinónimas sean inter-sustituibles en algún grado o proporción y con alguna pérdida o alteración significativa.

3.2. SINONIMIA COMO RELACIÓN DE PARECIDO

La interpretación de la sinonimia como una relación de parecido tuvo como precursor a Gabriel Girard [4], quien la describió así: *'In order to obtain property, one does not have to be demanding with words; one does not have to imagine all that so-called synonyms are so with all the rigorousness of perfect resemblance; since this only consists of a principal idea which they all enunciate, rather each one is made different in its own way by an accessorial idea which gives it its own singular character. The similarity brought about by the principal idea thus makes the words synonyms; the difference that stems from the particular idea, which accompanies the general one, means that they are not perfectly so, and that they can be distinguished in the same manner as the different shades of the same colour'*.

Durante el siglo XX esta visión de la sinonimia se ha convertido en la dominante en el estudio del lenguaje natural. La sinonimia en el lenguaje ordinario facilita hacer inferencias aproximadas, con las que tomamos múltiples decisiones de sentido común. En esta acepción, la sinonimia se considera una relación de similitud, no de identidad, que puede variar según el contexto de uso.

En [11] desarrollamos los pasos iniciales de esta idea. Como punto de partida asumimos que la herramienta que quizás mejor refleja la sinonimia es un diccionario de sinónimos (*thesaurus*), en tanto es una mezcla del uso de la lengua por sus hablantes y de la sistematización que de la misma hacen los profesionales que mejor la conocen: los lingüistas. WordNet [6], un *thesaurus* de referencia en la lengua inglesa, es quizás la fuente más usada para de-

terminar sinonimia entre palabras, al definir cada término, entre otras relaciones, por su *synset*; esto es, por su conjunto de sinónimos. Usando los *synsets*, proponemos usar como medidas de sinonimia medidas de similitud, como los coeficientes de Jaccard y del Dado, y atenemos a la siguiente máxima: cuanto mayor sea el número de sinónimos que comparten dos términos, mayor es la similitud entre ellos.

3.3. LIMITACIONES DE ESTE MODELO

El uso de medidas de sinonimia (inversas de la distancia matemática) nos permite cuantificar el grado de similitud entre dos términos. Sin embargo, para un mismo par de sinónimos podemos obtener resultados significativamente diferentes en función de la media aplicada [9,11]. Surge la pregunta natural de cuál usar en cada caso, o incluso también la cuestión de si es plausible usarlas todas y después calcular la media de los resultados obtenidos. Se trata de un problema abierto que aproximaremos a continuación usando otra fuente de información también aportada por WordNet: las glosas.

4 SIMILITUD CONTEXTUAL: GLOSAS

El contexto es, sin duda, uno de los elementos fundamentales que los humanos usamos para desambiguar palabras o precisar lo necesario para interpretar mejor a aquellas que tienen un significado vago. Sin embargo, puesto que el contexto engloba muchos factores, su modelado, aunque crucial, resulta muy complejo.

Un primer paso para empezar a abordar el contexto desde el punto de vista del silogismo encadenado aproximado es utilizar la información proporcionada por WordNet denominada *glosa*. Además de los *synsets*, WordNet asocia a cada palabra una o varias breves descripciones de las distintas acepciones o usos que puede tener una palabra. En general, no existe un patrón homogéneo para hacer la glosa de un término: puede otorgarle una descripción positiva, negativa o incluso circular del mismo, entre otras [5].

Desde el punto de vista del procesamiento del lenguaje natural, las glosas son útiles para desambiguar los términos; es decir, para determinar la acepción o sentido con que se está usando un término en un contexto dado. Las glosas de dos términos pueden incluir descripciones completamente diferentes o mostrar solape.

En [2], se propone una técnica para determinar el solape denominada *extended gloss overlap*. Su objetivo consiste, básicamente, en hallar cómo de relacionados están dos conceptos según el número de palabras compartidas (solape) en sus glosas, así como en sus sinónimos. Esta medida se fundamenta en la asunción de tres premisas:

1. Palabras que aparecen juntas en una oración serán usadas en sentidos relacionados.

2. El grado en el cuál dichos sentidos están relacionados puede ser identificado por el número de solapes en sus glosas; esto es, cuanto más relacionados están dos sentidos, más palabras comparten en sus glosas.
3. Los solapes también proporcionan evidencias de una relación implícita entre los *synsets* de ambos términos.

Por ejemplo, consideremos las glosas de *coche* y *neumático* en Wordnet (*car* y *tire*):

- **Car:** *a motor vehicle with four wheels; usually propelled by an internal combustion engine;*
- **Tire:** *hoop that covers a wheel.*

Ambos conceptos comparten la palabra *wheel* (*rueda*). Si escogemos otra palabra, como por ejemplo *tree* (*árbol*), podemos comprobar fácilmente como esta relación no se da:

- **Tree:** *a tall perennial woody plant having a main trunk and branches forming a distinct elevated crown; includes both gymnosperms and angiosperms*

Ahora bien, aunque *car* y *tire* son conceptos implícitamente relacionados, esta relación no aparece como tal en WordNet. Si se analizan dos hiperónimos de ambos conceptos (*vehicle* y *hoop*), como se indica en [2], se puede comprobar como ambos conjuntos de *synsets* sí están relacionados.

4.1. GLOSAS PARA EL SILOGISMO APROXIMADO

Para ilustrar como las glosas pueden ser útiles para precisar mejor esa relación de sinonimia, empezaremos comentando una variante de la falacia de los cuatro términos, donde en lugar de haber cuatro términos se usa el término medio en diferentes acepciones en las premisas. Consideremos el ejemplo de la Tabla 4.

Tabla 4. Falacia del término medio ambiguo

Todos los *revolucionarios* tienen ideas brillantes
 Todos los *anarquistas* son *revolucionarios*

Todos los *anarquistas* tienen ideas brillantes

De acuerdo con un diccionario del castellano, ‘*revolucionario*’ tiene tres acepciones: 1) persona, causa: insurrecto, rebelde, agitador; 2) innovador, reformador, novedoso; 3) persona: partidario de cambios drásticos.

En la premisa mayor (la primera), el término *revolucionarios* es usado en la acepción 2). En la premisa menor (la segunda) lo es en la acepción 1) o 3). Así pues, la conclusión claramente no se sigue de las premisas puesto que el encadenamiento entre los términos mayor y menor no es el adecuado.

Analicemos el conjunto de glosas que WordNet nos proporciona para cada uno de estos términos (*revolucionarios* (*revolutionary*), *brillante* (*brilliant*) y *anarquista* (*anarchist*)):

rios (*revolutionary*), *brillante* (*brilliant*) y *anarquista* (*anarchist*)):

- **Revolutionary:** (1) *markedly new or introducing radical change;* (2) *of or relating to or characteristic or causing an axial or orbital turn;* (3) *relating to or having the nature of a revolution;* (4) *advocating or engaged in revolution*
- **Brilliant:** (1) *of surpassing excellence;* (2) *having or marked by unusual and impressive intelligence;* (3) *characterized by grandeur;* (4) *having strong or striking color;* (5) *full of light; shining intensely;* (6) *clear and sharp and ringing*
- **Anarchist:** (1) *of or related to anarchism or tending toward anarchism*

Como podemos ver, no hay ningún término compartido entre las distintas glosas de cada uno de los términos. Podemos tomar este hecho como un dato significativo para avalar la conclusión anterior: el encadenamiento entre *anarquistas* e (idea) *brillante* no se puede llevar a cabo usando el término *revolucionario*.

Consideremos ahora el ejemplo de silogismo aproximado de la Tabla 5, donde el rol de término medio está desempeñado por dos términos distintos.

Tabla 5. Silogismo encadenado aproximado aceptable.

Todos los terremotos son un *desastre*
 Ninguna *calamidad* es deseable

Ningún *terremoto* es *deseable*

Veamos las glosas para cada uno de los cuatro términos en WordNet (*calamidad* (*calamity*), *indeseable* (*undesirable*) -puesto que aparece en una premisa negativa-, *terremoto* (*earthquake*) y *desastre* (*disaster*)):

- **Calamity:** (1) *an event resulting in great loss and misfortune*
- **(Un)desirable:** (1) *not wanted;* (2) *not worthy of being chosen (especially as a spouse)*
- **Earthquake:** (1) *shaking and vibration at the surface of the earth resulting from underground movement along a fault plane or from volcanic activity;* (2) *a disturbance that is extremely disruptive*
- **Disaster:** (1) *a state of extreme (usually irremediable) ruin and misfortune;* (2) *an event resulting in great loss and misfortune;* (3) *an act that has disastrous consequences*

En este caso, podemos comprobar cómo los términos *calamidad*, (*in*)*deseable* y *desastre* aparecen fuertemente relacionados: las glosas de *calamity* (1) y *disaster* (2) coinciden totalmente; el término ‘*misfortune*’ también aparece en *disaster* (1); así pues, dos de las tres glosas de *disaster* están directamente relacionadas con la única glosa de *calamity*, lo que nos permite inferir un parecido de familia entre ambos términos. Con el término (*un*)*desirable*, la relación no es tan claramente medible en

término cuantitativos, pero sí se puede apreciar intuitivamente que está relacionado con *calamity* y *disaster* por la glosa (1), dado que algo ‘not wanted’ se asocia usualmente con ‘misfortune’ y ‘great loss’. Por último, cabe mencionar que con *earthquake* no hay ningún tipo de relación explícita, pero ya que es un nombre que describe un fenómeno natural muy concreto, esa ausencia de relación tampoco es significativa.

Así pues, si asumimos el principio “cuantos más términos compartan las glosas, más semánticamente relacionados están dichos términos”, tenemos un criterio, entre otros posibles, para seleccionar entre las distintas medidas de similitud descritas en [11]: se utilizará la medida de similitud con resultados más altos cuanto más semánticamente relacionados estén dos términos. Además, el uso de las glosas nos permite no sólo considerar los términos del encadenamiento, sino también los otros términos del silogismo, lo que significa que estamos usando información contextual.

El uso de las glosas en conjunción con la sinonimia parece ser una buena alternativa para evaluar el parecido de familia entre dos términos en un silogismo aproximado y determinar, con más fundamento, el grado de confianza en la conclusión usando, de entre todas las que existen, las medidas de similitud más adecuadas.

5 CONCLUSIONES

En este trabajo hemos profundizado en el estudio de recursos lingüístico-formales para abordar el silogismo aproximado. Empezamos considerando un modelo meramente cuantitativo para medir la vecindad entre términos del silogismo que no son iguales, aunque sí parecidos, pero la enumeración extensional de los elementos presentaba dificultades para su aplicación. A continuación hemos considerado una aproximación semántica, basada en el concepto de sinonimia, con unos resultados razonables pero sin una guía clara para escoger entre las distintas medidas de similitud existentes. Por último, hemos analizado el uso de las glosas como elementos que nos aportan información contextual relevante para la selección de la medida de similitud adecuada.

Como trabajo futuro, proponemos profundizar en el estudio de otros recursos lógico-lingüísticos, como las teorías formales de contextos o la antonimia, para justificar mejor la elección de una medida de similitud que traslade a la conclusión la información de las premisas en el silogismo encadenado aproximado.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por Ministerio de Economía e Innovación y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (ERDF/FEDER) a través de la ayuda TIN2011-29827-C02-02 y por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (ERDF/FEDER) a través de las ayuda

CN2012/151 y CN2011/058 de la Consellería de Educación de la Xunta de Galicia.

Referencias

- [1] Aristóteles: *Organon*, Gredos, Madrid, 1982-1986.
- [2] S. Banerjee, T. Pedersen: Extended gloss overlaps as a measure of semantic relatedness. En: *Proceedings of the 18th international joint conference on Artificial intelligence*, Acapulco (México), pp. 805-810, 2003.
- [3] D. Dubois, L. Godo, R. López de Mántaras, H. Prade: Qualitative Reasoning with Imprecise Probabilities. *Journal of Intelligent Information Systems* 2, pp. 319-363, 1993.
- [4] G. Girard: *La Justesse de la langue françoise, ou les différentes significations des mots qui passent pour synonymes*, Leurent d'Houry, 1718.
- [5] X. G. Guinovart, X. M. Clemente, A. G. Pereira, V. T. Lorenzo: Galnet: WordNet 3.0 do galego. *LinguaMÁTICA* 3, pp. 61-67, 2011.
- [6] G. A. Miller: WordNet: A Lexical Database for English. *Communications of the ACM* 38, pp. 39-41, 1995.
- [7] M. Pereira-Fariña, J. C. Vidal, F. Díaz-Hermida, A. Bugarín: A fuzzy syllogistic reasoning schema for generalized quantifiers. *Fuzzy Sets and Systems*, En prensa, 2013.
- [8] M. Pereira-Fariña, A. Sobrino: Una propuesta de silogismo encadenado aproximado. En: *Actas del VII Congreso de la Sociedad de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia en España*, Servizo de Publicacions da USC, Santiago de Compostela, pp. 705-713, 2012.
- [9] M. Pereira-Fariña, A. Sobrino, A. Bugarín: A Proposal of Fuzzy Chained Syllogism based on the Concept of Synonymy. En: *Proc. 2013 International Fuzzy Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE 2013)*, Hyderabad (India), pp. 1-8, 2013.
- [10] W. Quine: From a Logical Point of View. En: *Two dogmas of empiricism*, Har, pp. 20-46, 1980.
- [11] A. Sobrino-Cerdeiriña, S. Fernández-Lanza: Synonymy from a computational and philosophical perspective. En: *Proceedings eighth international conference IPMU*, II, 2000.
- [12] L. A. Zadeh: Syllogistic reasoning in fuzzy logic and its applications to usuality and reasoning with dispositions. *IEEE Transactions On Systems, Man and Cybernetics* 15, pp. 754-765, 1985.