

## Formalizaciones para Esquemas de Argumentación

Paola D. Budán<sup>1,2</sup>

Guillermo R. Simari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial, Depto. de Ciencias e Ingeniería de la Computación, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina

<sup>2</sup>Depto. de Informática, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina  
e-mail: pbudan@unse.edu.ar - grs@cs.uns.edu.ar

### Resumen

Los esquemas de argumentación [12, 11, 13], son patrones de razonamiento que siguen los seres humanos para discutir sobre un asunto determinado, y están guiados por un conjunto de preguntas críticas que enmarcan los criterios que permiten determinar cuándo un razonamiento se ajusta a un determinado patrón. Al estar expresados como un conjunto de preguntas, los esquemas de argumentación no están definidos ni analizados de una manera sistemáticamente aprovechable para campos de aplicación como la IA. Entre estos esquemas se encuentran los *Esquemas que apelan a la Opinión del Experto o Esquemas Basados en la Posición del Saber*, y los *Esquemas que recurren al uso de Analogías y Clasificaciones Verbales*[12]. En trabajos previos se vienen formalizando estos esquemas de argumentación [6, 2, 1] mediante extensiones del Framework de Dung [4].

En esta línea de investigación se pretende refinar la definiciones de los Frameworks ya propuestos, especialmente de aquel que recurre a las Analogías y Clasificaciones Verbales, y desarrollar las formalizaciones para los restantes esquemas de argumentación.

**Palabras clave:** Argumentación - Argumentos - Esquemas de Argumentación - Framework de Argumentación

### Contexto

Esta línea de investigación está inserta en el marco del desarrollo de una tesis doctoral para optar por el título de Doctor en Ciencias de la Computación del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad Nacional del Sur, trabajo éste que se denomina “Formalización de las estructuras de los Esquemas de Argumentación”. Se llevará a cabo dentro del ámbito del Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial (LIDIA), y está asociada a los siguientes proyectos de investigación:

- “Combinación de Revisión de Creencias y Argumentación para mejorar las capacidades de Razonamiento y modelado de la Dinámica de Conocimiento en Sistemas Multiagentes”, PIP-CONICET (PIP 112-201101-01000), 01/01/2012 – 31/12/2014.
- “Representación de conocimiento, y Razonamiento argumentativo: Herramientas inteligentes”, 24/N030, 01/01/2011 – 31/12/2014.
- “Representación de Conocimiento y Razonamiento Argumentativo: Herramientas Inteligentes para la Web y las Bases de Datos Federadas”. 24/N030, 01/01/11 – 31/12/2014.

## Introducción

Las investigaciones en argumentación contribuyen a la formalización de los patrones de razonamiento que modelan el proceso de razonar basado en el sentido común. En un sentido general, la argumentación se puede asociar con el proceso en el cual se ofrecen argumentos a favor y en contra de las conclusiones, con el fin de determinar qué conclusiones son aceptables. Cuando una persona esgrime un argumento que se enmarca en un esquema de argumentación, este argumento debe ser capaz de sobreponerse a las preguntas críticas que tienden a derrotarlo o rebatirlo, para ser considerado exitoso. Por argumento se entienden a las razones para apoyar o rebatir cierta afirmación, que puede ser cierta o no [7]. Los formalismos basados en argumentos se aplican en numerosas áreas, como por ejemplo los sistemas recomendadores y los sistemas multi-agente, aplicables en diferentes dominios y contextos, como el legal, el jurídico y todos aquellos en los que exista controversia[5].

Los esquemas de argumentación [12, 11, 13] son dispositivos formados por preguntas elementales que ofrecen la posibilidad de representar los patrones de razonamiento y los argumentos en ello insertos en una manera semi-formal, cercana al lenguaje natural, útil generalmente para ser utilizada en textos libres. Tipos particulares de esquemas de argumentación son aquellos que se basan en la Opinión del Experto, o en la Posición del Saber, y los que recurren al uso de Analogías y Clasificaciones Verbales. En los dos primeros, se necesita calificar la fuente de la cual proviene la información, mientras que en los dos segundos se realiza la comparación entre argumentos a los fines de encontrar similitudes y diferencias entre ellos. Dung [4] propuso un *Framework Abstracto de Argumentación (AF)* que constituye la base para la mayoría de los frameworks de

argumentación posteriores basados en un conjunto de argumentos sin estructura interna y una relación de ataque entre ellos. Tomando como base el AF de Dung, se idearon por un lado un framework denominado *Expert Argumentation Framework (EAF)*, y por otro el *Analogy Argumentation Frameworks (AnAF)*. El EAF permite representar a un experto, las propiedades de dicho experto, y la asociación en particular de un experto con un argumento. Por su parte, el AnAF permite representar un conjunto de argumentos, la relación de ataque entre ellos, y una relación de analogía entre argumentos, según un conjunto de restricciones que varían de acuerdo al contexto del problema, es decir, es un conjunto que establece bajo qué parámetros se establecen similitudes y diferencias entre argumentos. Con la presente investigación se pretende refinar estos formalismos y los restantes a idearse considerando los esquemas de argumentación propuestos por Walton.

## Líneas de investigación y desarrollo

La presente línea de investigación estudiará la formalización de los esquemas de argumentación propuestos, determinando su adecuación a los patrones de razonamiento y estudiará los esquemas de argumentación restantes a los fines de proponer nuevos formalismos.

## Argumentos

Un argumento es un par  $\langle \Phi, \alpha \rangle$ , donde el primer elemento del par es un conjunto mínimo y consistente de fórmulas que confirman (prueban) el segundo elemento. Es decir, se cuenta con el respaldo y la afirmación de un argumento, aunque no se indique el método de inferencia ya que dicho método no difiere de un argumento a otro [7]. Para determinar si un

argumento es sólido, no debe ser posible llegar a otra conclusión disponiendo de la misma información. También se indaga sobre aspectos tales como hipótesis que pueden manejar dos personas para llegar a diferentes conclusiones partiendo de la misma información, qué tan sólidas son las afirmaciones en las cuales se basa el argumento, si estas afirmaciones provienen de conocimiento común, de una fuente calificada, de una estadística, de experiencias personales, y por cuáles razones deberían ser aceptadas. [8]

En definitiva, un argumento es un conjunto de fórmulas apropiadas que pueden ser utilizadas para probar una afirmación. Un argumento es un subconjunto de un conjunto  $\kappa$ , y el conjunto  $\kappa$  es gran repositorio de información, desde el cual se pueden construir argumentos por y en contra de las afirmaciones arbitrarias. No se espera que  $\kappa$  sea consistente. Ni siquiera sus fórmulas individuales deben ser consistentes. Las fórmulas de  $\kappa$  pueden representar información cierta o incierta, y pueden representar declaraciones subjetivas, objetivas o hipotéticas. Así  $\kappa$  puede representar hechos, creencias, vistas, etc. de diferentes agentes que no tienen la misma opinión [3]. En síntesis, un argumento es una pieza de información perteneciente a un repositorio de información.

### Esquemas de Argumentación

Los esquemas de argumentación son las formas abstractas de argumentos más comúnmente usadas en la conversación cotidiana, y en otros contextos como el científico y el legal. Constituyen una manera de argumentar que capturan los patrones estereotipados del razonamiento humano[10]. La mayoría de estos esquemas son formas plausibles de razonamiento que no se ajustan a las formas tradicionales de argumentos deductivos o inductivos. Dentro de los esquemas de argumentación se encuentran: los que recurren a la opinión del experto, los

que se basan en la opinión del experto, los que argumentan desde la analogía, los que tienen en cuenta la correlación entre causas-efectos, basados en signos, entre otros. Cada esquema contiene un conjunto de preguntas claves que hacen coincidir el esquema que representan con una manera estándar de sondear críticamente un argumento para encontrar sus potenciales puntos débiles. La motivación original de los esquemas fue enseñar a los estudiantes universitarios habilidades para el desarrollo de un pensamiento crítico. Por ello, deberían ser formalizados de otra manera, para que se vuelvan más útiles en el campo de la Inteligencia Artificial[9].

### Argumentación Abstracta

Phan Minh Dung desarrolló una abstracción de la argumentación rebatible mediante los *frameworks de argumentación* (Argumentation Framework - AF) [4]. En un AF la estructura de los argumentos permanece sin especificar y el análisis se centra en la interacción existente entre los mismos. Un framework de argumentación se define como un par compuesto por un conjunto de argumentos y una relación binaria que representa los ataques entre argumentos. Formalmente, un framework de argumentación está definido como un par  $AF = (AR, ATTACKS)$  en donde  $AR$  es un conjunto de argumentos y  $ATTACKS \subseteq AR \times AR$ , representa la relación binaria de ataques entre argumentos. En este marco, un argumento  $A$  se dice *acceptable* si se puede defender de todos los ataques.

### Framework de Argumentación Experto (EAF)

El EAF bajo investigación, toma en cuenta las cualidades o características del experto que esgrime los argumentos y se define como una 4-tupla en donde intervienen los argumentos

esgrimidos, la relación de ataque entre ellos, los expertos que exponen los argumentos, y una función que determina qué experto esgrime cuál argumento.

Un experto se define mediante criterios estipulados por Walton, que denotan: si es una fuente cualificada en el asunto, si se trata de una fuente confiable, si es mejor que cualquier otro argumento de cualquier otro experto, y si el argumento es capaz de sobreponerse a cualquier ataque.

### Framework de Argumentación basado en Analogías (AnAF)

Otro framework bajo investigación, AnAF, se basa en determinar el grado de similitud y diferencia entre argumentos mediante una relación de analogía, considerando un conjunto de restricciones. La relación de analogía determina que dos argumentos son análogos cuando el grado de similitud entre ellos es mayor al grado de diferencias. En este framework, la definición del conjunto de restricciones guía la comparación. Es decir, si las restricciones de contexto varían, la relación de analogía entre argumentos también.

Aplicar esta relación de analogía permite especificar clases de argumentos análogos, y definir las nociones de aceptabilidad y admisibilidad de clases, en vez de argumentos individuales.

### Resultados y Objetivos

El objetivo general de esta línea de investigación es estudiar en el contexto presentado, la suficiencia de las extensiones al framework de Dung propuestas para formalizar los Esquemas Basados en la Opinión del Experto y los Esquemas que argumentan por Analogías. Posteriormente, se analizará la suficiencia de las extensiones que se propongan para los otros esquemas de argumentación propuestos por Walton.

El objetivo particular del plan son los siguientes:

- Se analizará si todas las características propuestas por Walton son consistente con los esquemas de argumentación propuestos.
- Se aplicará el EAF y el AnAF a casos de prueba.
- Se evaluarán las situaciones en las cuales la propuesta de formalización presentada no sea adecuada.
- Se definirá una nueva formalización en los casos que corresponda.

### Formación de Recursos Humanos

Actualmente el equipo de trabajo de esta línea de investigación se encuentra compuesto una estudiante de posgrado de la Universidad Nacional de Bahía Blanca y su director. Por otra parte se vincula con un grupo de trabajo sobre argumentación compuesto por doctorandos e investigadores formados.

### Referencias

- [1] Maximiliano Budán, Paola D Budán, and Guillermo Ricardo Simari. A framework for arguing from analogy: preliminary results. In *XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*, 2013.
- [2] Paola Daniela Budan, Maximiliano Celmo David Budan, and Guillermo Ricardo Simari. An approach to argumentation schemes that appeal to expert opinion. *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 16(52), 2013.

- [3] A. Maguitman C. Chesñevar and P. Ronald. *Logical models of argument*. ACM Computing Surveys, 32(4),337-383, 2000.
- [4] P.M. Dung. On the acceptability of arguments and its fundamental role in non-monotonic reasoning, logic programming and n-person games. *Artificial intelligence*, 77(2):321–357, 1995.
- [5] A. J. García and G. R. Simari. Defeasible Logic Programming: An Argumentative Approach. *Theory and Practice of Logic Programming*, 4(1):95–138, 2004.
- [6] G. Simari P. Budán, M. Budán. *A Preliminary Study of Argumentation Frameworks and Argumentation Schemes that appeal to Expert Opinion*.
- [7] I. Rahwan and G.R. Simari. *Argumentation in artificial intelligence*. Springer, 2009.
- [8] Yanna Rider. *The critical edg*. <http://www.theage.com.au/news/education-news/the-critical-edge/2007/03/23/1174597895195.html>, 2007.
- [9] Walton and Gordon. *Visualization Tools, Argumentation Schemes and Expert Opinion Evidence in Law*. Oxford University Press, 2007.
- [10] D. Walton. *Fundamentals of critical argumentation*. Cambridge Univ Press, 2006.
- [11] D. Walton. Visualization tools, argumentation schemes and expert opinion evidence in law. *Law, Probability and Risk*, 6(1-4):119–140, 2007.
- [12] D. Walton. Similarity, precedent and argument from analogy. *Artificial Intelligence and Law*, 18(3):217–246, 2010.
- [13] D. Walton, C. Reed, and F. Macagno. *Argumentation Schemes*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2008.