

# Redefinición de un Framework que formaliza la Argumentación basada en Expertos

Paola D. Budán<sup>1,2,3</sup>

Guillermo R. Simari<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, Universidad Nacional del Sur,  
Av. Alem 1253, (B8000CPB) Bahía Blanca, Argentina

<sup>3</sup>Departamento de Informática, Universidad Nacional de Santiago del Estero,  
Av. Belgrano 1912, (4200CPB) Santiago del Estero, Argentina  
e-mail: pbudan@unse.edu.ar - grs@cs.uns.edu.ar

## Resumen

Desde la Argumentación, la información es evidencia que prueba un punto de vista, para tomar una decisión, o para convencer a las personas de pensar o actuar de cierta manera. El término argumento se usa en un sentido especial, para aludir a las razones para apoyar o rebatir cierta afirmación, que es cuestionable o dudosa [6]. Una de las formas de representar los argumentos son los denominados *Esquemas de Argumentación*, en las cuales los argumentos representan estructuras inferenciales utilizadas en el discurso cotidiano. Entre estos esquemas de argumentación se encuentran los *Esquemas que apelan a la Opinión del Experto o Esquemas Basados en la Posición del Saber* [9, 10]. En un trabajo previo [5] se propuso un *framework* denominado *Framework de Argumentación Experto (EAF)*. El mismo está basado en una 4-tupla  $\theta = \langle AR, EXP, ATTACK, ASSERT \rangle$ . EAF permite representar a un experto, las propiedades de dicho experto, y en particular la asociación de un experto con un argumento. En esta línea de investigación se pretende refinar la definición de la 4-tupla en el conjunto que contiene las características del experto, de manera que

dichas características puedan ser ponderadas.

**Palabras clave:** Argumentación - Argumentos - Esquemas basados en la Opinión del Experto - 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:

- “Sistemas De Apoyo a la Decisión Basados en Argumentación: formalización y aplicaciones”. PIP-CONICET (PIP-112-200801-02798). Director: Carlos Iván Chesñear. Período 01/2009 - 12/2011. CONICET (aún en vigencia).
- “Formalismos Argumentativos aplicados a Sistemas Inteligentes para Toma de Deci-

siones”. Código: PGI 24/ZN18. Director: A. J. García. Co-director: M. A. Falappa. Acreditado con evaluación externa para el período 01/2009 - 12/2011. Universidad Nacional del Sur (aún en vigencia).

- “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.

## Introduccion

Las investigaciones en argumentación contribuyen a la formalización del razonamiento de 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. Existen varios formalismos basados en argumentos con aplicaciones en muchas áreas, tales como el razonamiento jurídico, los sistemas de recomendación y los sistemas multi-agente. [4, 1] Los esquemas de argumentación [9, 10] ofrecen la posibilidad de representar los argumentos en una manera semi-formal. Este sencillo dispositivo permite representar argumentos en una forma cercana al lenguaje natural, y es útil generalmente para ser utilizada en textos libres. Un tipo particular de esquemas de argumentación corresponde al Esquema de Argumentación basado en la Opinión del Experto, o en la Posición del Saber. La mayoría de los frameworks de argumentación están basados en el trabajo de Dung [3], quien propuso un *Framework Abstracto de Argumentación (AF)*. Tomando como base el AF de Dung es que se propuso un framework denominado *Expert Argumentation Framework (EAF)*. El EAF permite representar a un experto, las propiedades de dicho experto, y la asociación en particular de un experto con un argumen-

to. El mismo está representado en una 4-tupla  $\theta = \langle AR, EXP, ATTACK, ASSERT \rangle$ . En esta 4-tupla, EXP representa el conjunto de expertos o proponentes, ASSERT representa una función que relaciona los expertos con los argumentos. En la definición del conjunto EXP se consideraron las seis cuestiones críticas sostenidas por Walton al momento de definir este esquema. En el EAF, estas características pueden tomar el valor 1 (uno) si están presentes en el Experto, o 0 (cero) en caso contrario. Con el desarrollo de esta investigación se pretende refinar la definición del conjunto de características del experto, de manera que las mismas puedan ser ponderadas, en vez de limitarse a los valores binarios.

## Líneas de investigación y desarrollo

La presente línea de investigación estudiará la formalización del esquema de argumentación propuesto y evaluará la necesidad de ponderar las características del experto. Para ello:

- Se analizará si todas las características propuestas por Walton para el experto están realmente contempladas en el framework.
- Se aplicará el EAF a casos de prueba.
- Se evaluarán las situaciones en las cuales la propuesta de formalización presentada no sea adecuada.
- Se definirá una nueva formalización para las características del experto.

## 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 [6]. Para determinar si un argumento es sólido, tiene que ser sometido a las siguientes preguntas: otra persona que disponga de la misma información podría llegar a una conclusión diferente? Si la respuesta a esta pregunta es afirmativa, el argumento dado es débil. ¿Por qué puede alguien llegar a una conclusión diferente si está basado en la misma información? ¿Qué hipótesis diferentes manejan las dos personas que partiendo de la misma información llegan a conclusiones distintas?. El último punto a evaluar es que tan sólidas son las afirmaciones en las cuales se basa el argumento. Estas afirmaciones, ¿proviene de conocimiento común?, ¿de la opinión de un experto?, ¿de una estadística?, ¿del conocimiento o la experiencia personal?, ¿por qué alguien debería aceptarlas? [7]. 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  $\Delta$ , y el conjunto  $\Delta$  es gran repositorio de información, desde el cual se pueden construir argumentos por y en contra de las afirmaciones arbitrarias. No se espera que  $\Delta$  sea consistente. Ni siquiera sus fórmulas individuales deben ser consistentes. Las fórmulas de  $\Delta$  pueden representar información cierta o incierta, y pueden representar declaraciones subjetivas, objetivas o hipotéticas. Así  $\Delta$  puede representar hechos, creencias, vistas, etc. de diferentes agentes que no tienen la misma opinión [2]. 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 [8].

### Argumentación Abstracta

Phan Minh Dung desarrolló una abstracción de la argumentación rebatible mediante los *frameworks de argumentación* (Argumentation Framework - AF). 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. Un argumento es una entidad abstracta que cumple un determinado rol al estar relacionado con otros argumentos. Formalmente, un framework de argumentación está definido como un par  $AF = (AR, ATTACKS)$  en

donde  $AR$  es un conjunto de argumentos y  $ATTACKS$  es una relación binaria en  $AR$ , es decir,  $ATTACKS \subseteq AR \times AR$ , y representa la relación de ataques entre argumentos. En este marco, un argumento  $A$  se dice *acceptable* si se puede defender de todos los ataques. Sea un  $AF = (AR, ATTACKS)$  un framework de argumentación:

- Un conjunto  $S \subseteq AR$  se denomina *libre de conflicto* si no existen dos argumentos  $A, B \in S$  tal que  $(A, B) \in ATTACKS$ .
- Un argumento  $A \in AR$  es acceptable con respecto a  $S \subseteq AR$  si y solo si para cada  $B \in AR$  se cumple que si  $B$  ataca a  $A$  entonces  $B$  es atacado por  $S$ .
- Un conjunto libre de conflictos  $S \subseteq AR$  es admisible si y solo si cada argumento en  $S$  es acceptable con respecto a  $S$ .
- Un conjunto admisible  $E \subseteq AR$  es una extensión completa de  $AF$  sí y sólo sí  $E$  contiene cada argumento que es acceptable con respecto a  $E$ .

### Framework de Argumentación Experto (EAF)

El EAF sobre el cual se basa esta investigación, toma en cuenta las cualidades o características del experto que esgrime los argumentos y se define como una 4-tupla  $\theta = \langle AR, EXP, ATTACK, ASSERT \rangle$  donde:

- $AR$  es un conjunto de argumentos.
- $ATTACK$  es una relación binaria de ataque entre argumentos que pertenecen al conjunto  $AR$ ,  $ATTACK \subseteq AR \times AR$ .
- $EXP$  es el conjunto de expertos o propo- nentes que esgrimen un argumento.

- $ASSERT$  es una función definida de la siguiente manera:  $ASSERT : EXP \rightarrow AR$  y determina qué experto esgrime cuál argumento.

El componente  $EXP$  de la tupla se define de la siguiente manera, siguiendo los criterios estipulados por Walton: Sea  $EXP$  un conjunto de expertos, se define un experto  $X_i \in EXP$  como una 4-tupla  $X_i = (Q, C, B, S)$  donde:

- $Q$  denota que el argumento proviene de un experto cualificado (qualified) en el asunto.
- $C$  denota que el argumento proviene de una fuente confiable.
- $B$  significa que el argumento del experto es mejor que cualquier otro argumento de cualquier otro experto (better).
- $S$  el argumento es seguro, capaz de sobreponerse a cualquier ataque.

Cada argumento de  $AR$  tiene asociado unas propiedades  $Q, C, B, S$ . La presencia de una propiedad se representa con un 1 y la ausencia de la propiedad se representa con un 0. A partir de estas consideraciones, se expande la definición de Dung, ampliando las definiciones de conjunto libre de conflictos y elementos aceptables:

- Un conjunto  $S \subseteq AR$  se denomina *libre de conflicto* si no existen dos argumentos  $A, B \in S$  tal que  $(A, B) \in ATTACKS$ , ya sea que sean esgrimidos por el mismo o por diferentes expertos.
- Un argumento  $A \in AR$  es acceptable con respecto a  $S \subseteq AR$  si y solo si para cada  $B \in AR$  se cumple que si  $B$  ataca a  $A$  entonces los expertos que esgrimen los argumentos que se atacan son diferentes.

## Resultados y Objetivos

El objetivo general de esta línea de investigación es estudiar en el contexto presentado, la suficiencia de la extensión al framework de Dung propuesta para formalizar los Esquemas Basados en la Opinión del Experto. El objetivo particular del plan es desarrollar una serie de pruebas que permitan verificar si todas las características que debe reunir el experto están contempladas en el EAF, y si las mismas necesitan ser expresadas de alguna manera que permita ponderarlas.

## 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] García A. and Simari G. *Defeasible Logic Programming An Argumentative Approach*. 2003.
- [2] A. Maguitman C. Chesñevar and P. Ronald. *Logical models of argument*. ACM Computing Surveys, 32(4),337-383, 2000.
- [3] Phan Minh Dung. *On the acceptability of arguments and its fundamental role in monotonic reasoning, logic programming and n-person games*.
- [4] A. J. García and G. R. Simari. *Defeasible logic programming: An argumentative approach*. Journal Theory and Practice of Logic Programming archive Volume 4 Issue 2, NY, USA, 2004.
- [5] G. Simari P. Budán, M. Budán. *A Preliminary Study of Argumentation Frameworks and Argumentation Schemes that appeal to Expert Opinion*.
- [6] I. Rahwan and G. Simari (eds.). *Argumentation in Artificial Intelligence*. Springer-Verlag, 2009.
- [7] Yanna Rider. *The critical edge*. <http://www.theage.com.au/news/education-news/the-critical-edge/2007/03/23/1174597895195.html>, 2007.
- [8] Walton and Gordon. *Visualization Tools, Argumentation Schemes and Expert Opinion Evidence in Law*. Oxford University Press, 2007.
- [9] Douglas Walton. *Justification of Argumentation Schemes*. Received by Greg Restall, <http://www.philosophy.unimelb.edu.au/ajl/2005>, 2005.
- [10] Douglas Walton. *Fundamentals of Critical Argumentation*. Cambridge University Press, Cambridge. UK, 2006.