

# Formalización de las estructuras de los Esquemas de Argumentación

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

Dentro de las Ciencias de la Computación, se han desarrollado sistemas de apoyo al pensamiento crítico; uno de tales sistemas considera la construcción de mapeos de argumentos. En el pensamiento crítico la fuerza de un argumento radica en la evaluación de las conexiones lógicas entre los pensamientos. En este contexto, un argumento fuerte es consistente y capaz de refutar las objeciones con éxito; otra característica importante es el ser racionalmente convincente.

En la actualidad, existen herramientas de software que permiten construir el mapeo de argumentos y esquemas de argumentación. Estas herramientas ayudan a reconstruir y diagramar un argumento, y analizarlo mediante el uso de esquemas. Los esquemas de argumentación son las *formas abstractas* de argumentos más comúnmente usadas en la conversación cotidiana, y en otros contextos más formales como el científico y el legal [9]. A pesar de que en los últimos años el campo de la aplicación de la argumentación se ha expandido velozmente, en gran parte debido a los avances teóricos, también es cierto que se han desarrollado numerosas aplicaciones para demostrar el valor de los

esquemas de argumentación, pero los esfuerzos para formalizar sus estructuras han sido menos exitosos.

**Palabras clave:** pensamiento crítico, argumentación, esquemas 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.
- “Formalismos Argumentativos aplicados a

Sistemas Inteligentes para Toma de Decisiones”. 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.

- “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

El pensamiento crítico es un proceso intelectualmente disciplinado que implica el examen de las estructuras o elementos de pensamiento implícitos en todo razonamiento. Viene aparejado a un pensamiento claro, y las conexiones lógicas entre los pensamientos claros son las que fortalecen a un argumento. Si estos pensamientos y las conexiones entre ellos no están claramente articulados, es imposible evaluarlos, como tampoco es posible evaluar efectivamente un argumento. Asimismo, los argumentos están interconectados y para clarificar las conexiones entre ellos, es posible utilizar el mapeo de argumentos. En este contexto, un argumento fuerte es aquel consistente, capaz de refutar las objeciones con éxito, además de ser racionalmente convincente. Existen herramientas de software que permiten construir el mapeo de argumentos, y esquemas de argumentación. Estas herramientas, ayudan a reconstruir y diagramar un argumento, y analizarlo mediante el uso de esquemas. Tal es el caso de Rationale<sup>1</sup>. Cada esquema contiene un conjunto de preguntas claves que permiten sondear críticamente un argumento para encontrar sus potenciales puntos débiles. La motivación original de los esquemas fue enseñar a los estu-

<sup>1</sup><http://rationale.austhink.com/>

diantes 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]. Desde la perspectiva de la Inteligencia Artificial, se ha desarrollado un formalismo que combina los resultados de la Programación Lógica y la Argumentación Rebatible. El mismo se conoce como DeLP (Defeasible Logic Programming), y ofrece la posibilidad de representar en una manera declarativa y en forma de reglas rebatibles (o débiles) y un mecanismo de inferencia de la Argumentación Rebatible que justifiquen la derivación de las conclusiones. DeLP considera dos clases de reglas: las reglas rebatibles utilizadas para representar información tentativa o débil, y las reglas estrictas usadas para representar el conocimiento estricto. Por otro lado, se ha desarrollado una herramienta software para analizar argumentos, denominada Araucaria. Araucaria permite reconstruir y diagramar un argumento, a la vez que soporta esquemas de argumentación (Figura 1). Sin embargo, aún no se ha desarrollado algún mecanismo o técnica para traducir el esquema de argumentación a DeLP.

## Líneas de Investigación y Desarrollo

La presente línea de investigación estudiará el tratamiento y la formalización de los esquemas de argumentos. Para ello:

- Se estudiarán formalismos para representar argumentos.
- Se diseñarán los formalismos para traducir los esquemas de argumentación en argumentos.
- Se determinará la suficiencia de DeLP (Defeasible Logic Programming) para dar soporte a dichos formalismos.

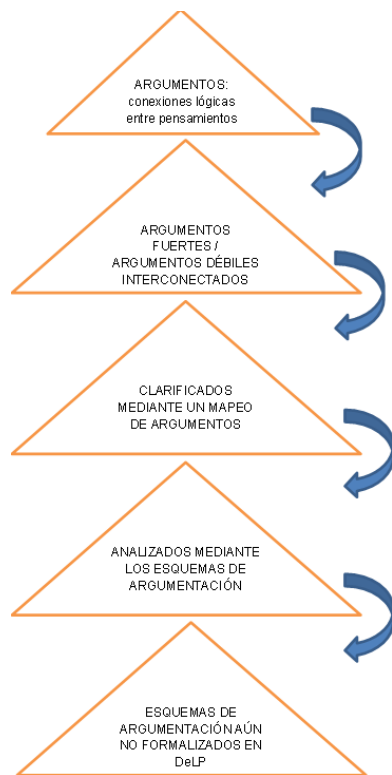


Figura 1: Argumentation Framework

## Pensamiento Crítico

El pensamiento crítico es un proceso intelectualmente disciplinado que permite conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y/o evaluar en forma activa y hábil, la información obtenida o generada mediante la observación, la experiencia, la reflexión, el razonamiento o la comunicación, como una guía para creer y actuar. Implica el examen de las estructuras o elementos de pensamiento implícitos en todo razonamiento: propósito, problema, supuestos, conceptos, fundamentos empíricos, razonamiento que conduce a las conclusiones, implicaciones y consecuencias, objeciones provenientes de los puntos de vista alternativos, y el marco de referencia.

El pensamiento crítico se ha incorporado al pensamiento científico, y puede ser considerado

desde dos perspectivas: 1) un conjunto de información y creencias que generan habilidades de comportamiento, y 2) el hábito, basado en el compromiso intelectual, de utilizar esas habilidades para guiar un comportamiento [7]. El pensamiento crítico viene aparejado con el pensamiento claro. La fuerza de un argumento radica en las conexiones lógicas entre los pensamientos. Si estos pensamientos y las conexiones entre ellos no están claramente articulados, es imposible evaluarlos. Para chequear efectivamente un argumento hay que conocer muy bien su lógica, y se puede usar una técnica como el mapeo de argumentos para clarificar las conexiones.

## 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 [5].

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 aceptarla? [6]. 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 [9].

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].

### DeLP

La programación en lógica rebatible (Defeasible Logic Programming - DeLP) combina la programación lógica y la argumentación rebatible. DeLP extiende la programación en lógica convencional empleando la argumentación rebatible para capturar aspectos del razonamiento de sentido común difíciles de expresar en la programación en lógica convencional [3]. Los programas lógicos rebatibles permiten expresar información potencialmente inconsistente o incompleta, pudiendo decidir entre metas contradictorias mediante un determinado criterio de preferencia. Un programa lógico rebatible consiste de:

1. Un conjunto  $\Delta$  de reglas rebatibles que representa información incompleta o tentativa y
2. un conjunto  $\Pi$  de reglas que representa información estricta.

Es importante tener en cuenta que el conjunto  $\Pi$  debe ser consistente ya que representa información concreta (indisputable). Por el contrario, el conjunto  $\Lambda$  puede ser o no consistente, esto se debe a que este conjunto representa información tentativa [4]. Un argumento para un literal  $h$  es un par  $\langle A, h \rangle$  donde  $A$  es un conjunto de reglas rebatibles de  $\Lambda$  tal que:

- Existe una derivación rebatible para  $h$  a partir de  $\Pi \cup A$ .
- $\Pi \cup A$  es no contradictorio y,
- $A$  es minimal, es decir, no existe un subconjunto propio  $A'$  tal que  $A' \subseteq A$  que satisface (1) y (2).

Este formalismo permite la identificación de las piezas de conocimiento que están en contradicción, y decidir cuál de ellos es el que prevalece [4]. Los argumentos pueden interactuar unos con otros de diferentes maneras a través de las relaciones de desacuerdo, contraargumento y derrota[1].

Dos argumentos en conflicto pueden compararse mediante el criterio de especificidad, que establece un orden de preferencia entre los mismos. Especificidad favorece argumentos que contengan mayor información o sustenten su conclusión en forma más directa.

## Objetivos y Resultados

El objetivo general de esta línea de investigación es estudiar en el contexto presentado, cómo formalizar la estructura de un esquema de argumentación. El objetivo particular del plan es desarrollar un formalismo de las estructuras correspondientes a los Esquemas de Argumentación, y determinar la suficiencia de DeLP (Defeasible Logic Programming) para dar soporte a dicho formalismo.

## Formación de Recursos Humanos

Actualmente el equipo de trabajo de esta línea de investigación se encuentra compuesto por un estudiante de posgrado que accedió a una beca otorgada por la Universidad Nacional de Santiago del Estero 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] 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.
- [4] Alejandro J. García. *Programación en Lógica Rebatible: Lenguaje, Semántica Operacional y Paralelismo*. PhD thesis, Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina, December 2000.
- [5] I. Rahwan and G. Simari (eds.). *Argumentation in Artificial Intelligence*. Springer-Verlag, 2009.
- [6] Yanna Rider. *The critical edge*. <http://www.theage.com.au/news/education-news/the-critical-edge/2007/03/23/1174597895195.html>, 2007.
- [7] Michael Scriven and Richard Paul. *Critical Thinking as Defined by the National Council for Excellence in Critical Thinking*. the Annual International Conference on Critical Thinking and Education Reform, <http://www.criticalthinking.org>, 1987.
- [8] Walton and Gordon. *Visualization Tools, Argumentation Schemes and Expert Opinion Evidence in Law*. Oxford University Press, 2007.
- [9] Douglas Walton. *Fundamentals of Critical Argumentation*. Cambridge University Press, Cambridge. UK, 2006.