

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

TESIS DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

**Los Esquemas de Argumentación y el Pensamiento
Crítico en la Inteligencia Artificial**

Paola Daniela Budán

BAHÍA BLANCA

ARGENTINA

2016

Prefacio

Esta Tesis es presentada como parte de los requisitos para optar al grado académico de Magister en Ciencias de la Computación, de la Universidad Nacional del Sur, y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad u otras. La misma contiene los resultados obtenidos en investigaciones llevadas a cabo en el Departamento de Ciencias de la Computación, durante el período comprendido entre octubre de 2013 a febrero de 2016, bajo la dirección del Dr. Guillermo R. Simari, Profesor Titular del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación de la Universidad Nacional del Sur, y la Dra. María Vanina Martinez, investigador asistente en el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y miembro del Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (Universidad Nacional del Sur-CONICET).

Paola Daniela Budán

`paola.budan@cs.uns.edu.ar`

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Bahía Blanca, ... de ... de

Agradecimientos

Estaré siempre agradecida a mi director Guillermo R. Simari quien me enseñó que lo más importante es el ser humano y luego, recién luego, me tendió el puente hacia la investigación. Agradezco a mi co-directora María V. Martínez por haber dedicado un recurso tan precioso como el tiempo para acompañarme en este camino.

Quiero agradecer también a la Universidad Nacional del Sur, por haberme brindado la oportunidad de desarrollar este ciclo de mis estudios y alentarme a seguir trabajando en la investigación, al personal administrativo del Departamento por tratarme siempre como a una persona de la casa, y a todos aquellos que dejaron una huella no sólo en mi formación sino en mi corazón. A mi Universidad de origen, la Universidad Nacional de Santiago del Estero, por alentar este paso en mi formación académica.

Agradezco especialmente a cada miembro de mi familia por su apoyo y afecto incondicionales, por sus resignaciones para comprender que el tiempo es un bien preciado que tenemos que compartir y negociar cuando nos proponemos algunas metas en la vida. A mi esposo y gran compañero, a mis hijos, mis hermanos, y por supuesto a mis padres.

En resumen, gracias a todos los que hicieron que pueda alcanzar esta etapa en mi vida, gracias por ayudarme a crecer y a creer que siempre se puede ver el futuro con optimismo, fe, y esperanza. Queda mucho camino por recorrer, mucho para aprender, mucho para dar, pero sin cada uno de ustedes, no hubiera sido posible.

Paola Daniela Budán, Octubre 2016.

Resumen

Los esquemas de argumentación son entendidos en la Inteligencia Artificial como patrones de razonamiento semi-estructurados subyacentes a las conversaciones, textos o discursos escritos. La utilidad práctica de los mismos es constituir una herramienta para expresar una línea argumental, y en lo posible, razonar en base a la información que de ellos se deriva.

Uno de los objetivos del presente trabajo es extender la representación de los esquemas de argumentación ajustando los mismos al pensamiento crítico debido a las características expresivas que este estándar proporciona. Además, dado un discurso o un texto, en la actualidad el proceso de encontrar el esquema de argumentación subyacente en base al cual razonar automáticamente es complejo y multidisciplinario. Requiere un sistema general capaz de integrar diversas tareas relacionadas con el procesamiento del lenguaje natural y la minería de argumentos, como así también transformar el producto de estas tareas en insumos que permitan razonar en base a la información potencialmente contradictoria. Es por esto que en el presente trabajo propondremos una arquitectura general a la que podría ajustarse cualquier desarrollo de sistemas cuyo objetivo sea añadir formalización o estructura a dichos patrones de razonamiento para hacerlos más prácticos para la Inteligencia Artificial.

Abstract

The argumentation schemes are understood in the Artificial Intelligence like semi-structured reasoning patterns underlying to the conversations, texts or written speeches. The practical utility of the same ones is to constitute a tool for to express an argumentative line, and if it is possible, to reason based on the information that from them stems.

One of the objectives of this work is to extend the representation of the argumentation schemes fitting the same ones to the critical thinking due to the expressive characteristics of this standard. Also, given a speech or a text, the process of finding the argumentation scheme underlying it based on which to reason automatically is a complex and multi-disciplinary process. It requires a general system able to integrate various tasks related to natural language processing and argumentation mining, as well as transforming the product of these tasks in inputs to reason based on potentially conflicting information. In this way, we will propose in this work a general architecture to which there might fit any system development which target is to add formalization or structure to the above mentioned reasoning patterns, to make them more practical for the Artificial Intelligence.

Índice general

1. Introducción	1
1.1. Objetivos, Contribuciones	5
1.2. Publicaciones Relacionadas a la Tesis	6
1.3. Estructura del Trabajo	7
2. Teoría de la Argumentación	9
2.1. Argumentación Monológica y Argumentación Dialógica	13
2.2. La Retórica y la Dialéctica	18
2.3. Conclusiones	19
3. Esquemas de Argumentación	21
3.1. Esquemas de Argumentación según el Proponente	23
3.2. Esquemas de Argumentación desde la Analogía	29
3.3. Esquemas de Argumentación basados en Opinión Popular	35
3.4. Esquemas de Argumentación Causal	39
3.5. Esquemas de Argumentación basados en Razonamiento Práctico	43
3.6. Esquemas de Argumentación desde el Compromiso	49
3.7. Esquemas de Argumentación basados en Signos	57
3.8. Rol Argumentativo de las Preguntas Críticas	58
3.9. Conclusiones	59

4. El Pensamiento Crítico	61
4.1. El Pensamiento Crítico y la Argumentación	64
4.2. Experiencias de Usos del Pensamiento Crítico	66
4.3. Errores Comunes al Pensar Críticamente	68
4.4. Conclusiones	70
5. Extensión de los Esquemas de Argumentación	71
5.1. Extensión del Esquema de Argumentación desde el Proponente	72
5.2. Extensión del Esquema de Argumentación que Recurre a las Analogías . .	74
5.3. Extensión del Esquema de Argumentación que Recurre a la Opinión Popular	77
5.4. Extensión del Esquema de Argumentación Causal	78
5.5. Extensión del Esquema de Argumentación Basados en el Razonamiento Práctico	80
5.6. Extensión del Esquema de Argumentación desde el Compromiso	83
5.7. Extensión del Esquema de Argumentación Basados en Signos	86
5.8. Conclusiones	87
6. Mapeo de Argumentos: Conceptos y Herramientas	89
6.1. El Mapeo de Argumentos	90
6.2. Formato de Intercambio de Argumentos - AIF	91
6.3. Herramientas Automáticas para Mapear Argumentos	94
6.3.1. Herramientas para discusión	95
6.3.2. Herramientas para graficar argumentos	98
6.3.3. Herramientas para argumentar y graficar argumentos	100
6.4. Herramientas de Análisis de Argumentos Basadas en Ontologías	107
6.5. Conclusiones	114

7. Sistema Estructurador de Esquemas de Argumentación	115
7.1. Ejemplo Motivador	115
7.2. Sistema Estructurador de Esquemas de Argumentación	119
7.2.1. Módulo de determinación de intencionalidad	123
7.2.2. Módulo de determinación de premisas y conclusiones	127
7.2.3. Módulo de determinación de hechos, reglas estrictas y rebatibles	132
7.3. Conclusiones	144
8. Trabajos Relacionados	145
8.1. Sistemas de Mapeos de Argumentos	145
8.2. Técnicas acordes a los Módulos del Sistema Estructurador de Argumentos	152
8.3. Conclusiones	163
9. Conclusiones y Trabajo Futuro	165

Capítulo 1

Introducción

El campo de investigación, desarrollo y aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) se organiza frecuentemente en torno al desafío de modelar formalmente y automatizar el razonamiento basado en el sentido común, emulando el razonamiento humano. Esto implica diseñar métodos y estrategias que utilicen información incompleta y potencialmente inconsistente para tomar decisiones sobre qué creer o cómo actuar. Ejemplo de estos desarrollos están relacionados a diversas áreas entre las que podemos citar la *revisión de creencias* como ser el diseño de aproximaciones algorítmicas para planificar en presencia de información incierta [TSP15] o la independencia del lenguaje en la revisiones de creencias [MS14], *tratamiento de patrones existentes en bases de datos* en un dominio específico de conocimiento [PRB15], *procesamiento de lenguaje natural* como por ejemplo el surgimiento de técnicas que permitan medir la similitud semántica entre palabras [PN15], la *teoría de la argumentación* y la *argumentación como proceso* para modelar los patrones de razonamiento humano [BBC⁺14, CDG⁺15, PS15b], entre otros.

El campo específico de la argumentación puede ser considerado en forma interdisciplinaria, ya que se basa en una teoría que se origina en la lingüística, abarca áreas inherentes al razonamiento humano, y busca su aplicación en la Inteligencia Artificial (IA)[RS09]. Esta aplicación es el hilo conductor para desarrollar herramientas automatizadas que simulen el pensamiento humano implementando patrones de razonamiento o esquemas de argumentación [Wal05, WRM08, Wal06a]. Estos patrones presentes en el razonamiento humano pueden ser más prácticos en la IA si promueven un razonamiento que contemple

múltiples puntos de vista pero que aún así se alimenten del sentido común, explicando la relación entre la base de creencias y las decisiones sobre cómo actuar o qué creer en forma clara, precisa, y sin ambigüedad. Este tipo de pensamiento responde al estándar que se conoce como *pensamiento crítico* [Edw07, PE03].

Este trabajo se aboca al estudio del estado del arte de la *Argumentación* desde el punto de vista de los *Esquemas de Argumentación* [Wal05, WRM08, Wal06a] y de las herramientas automatizadas para implementarlos en concordancia con los lineamientos del *pensamiento crítico* [Edw07, PE03].

Desde el punto de vista cognitivo, el pensamiento crítico es un proceso que permite interpretar la información en forma clara, precisa y relevante, y que promueve la imparcialidad en el proceso de producir y refutar argumentos. El pensamiento crítico como proceso permite conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y/o evaluar en forma activa y hábil la información obtenida por algún otro proceso. Esta información puede provenir de la observación, la experiencia, la reflexión, el razonamiento o la comunicación, sirviendo como guía al agente para creer y actuar. Implica la consideración 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 puntos de vista alternativos, y el marco de referencia. El pensamiento crítico es una forma de abordar un determinado problema, y permite llegar a soluciones creativas y seguras. Además es una herramienta indispensable del pensamiento científico, y puede ser considerado desde dos perspectivas [SP87]:

- Un conjunto de información y creencias que generan habilidades de comportamiento.
- El hábito, basado en el compromiso intelectual, de utilizar esas habilidades para guiar un comportamiento.

Por otra parte, los *esquemas de argumentación* son patrones de guía a los que se ajusta un diálogo o un discurso. En líneas generales, los esquemas de argumentación están constituidos por premisas y una conclusión que de ellas se deriva. Cada esquema se ajusta a un conjunto de preguntas críticas que miden la fortaleza de dicho esquema, es decir, el ajuste de un discurso o diálogo argumentativo a un patrón de razonamiento

o esquema es más fuerte cuando dicho esquema logre sobreponerse al conjunto de sus preguntas críticas que lo configuran. En un discurso o diálogo pueden subyacer más de un esquema de argumentación y, conforme el diálogo se va a desarrollando, el esquema puede cambiar. Por lo general, los argumentos son esgrimidos por un proponente en un proceso argumentativo, y son refutados por un respondiente (o audiencia) que puede utilizar las preguntas críticas del patrón de razonamiento para atacar el esquema de argumentación del proponente. Gráficamente, el proceso se resume en la *Figura 1.1*.

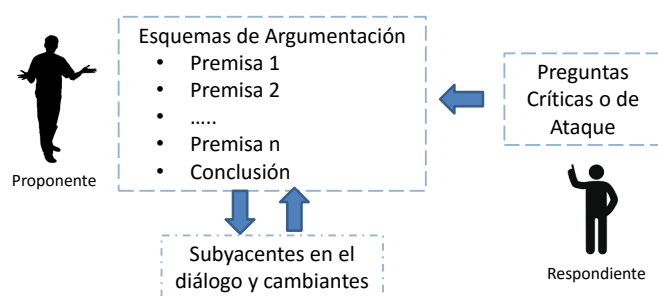


Figura 1.1: Proceso argumentativo basado en esquemas

En el transcurso del proceso de dialogar, el patrón subyacente puede cambiar y con ello el esquema que conduce el diálogo. Las preguntas críticas pueden considerarse como el *perfil* del diálogo, es decir, un patrón ideal, una secuencia que el diálogo debería seguir, o una herramienta para diagnosticar elementos faltantes, errores y falacias. Sin embargo, no están previstas explícitamente las consideraciones para evaluar un argumento en el marco de las preguntas críticas o de los esquemas. Es decir, la evaluación de la aceptabilidad de las premisas, la relevancia de éstas para la conclusión, o si las premisas proveen razón suficiente para aceptar la conclusión [WRM08]. La razón de que estas consideraciones no estén reflejada en un esquema es que las premisas pueden ser relativamente suficientes para aceptar una conclusión en un diálogo real debido a la naturaleza cambiante de los diálogos.

Dentro del marco de las Ciencias de la Computación, el estudio de los Esquemas de Argumentación y su vinculación con el pensamiento crítico ha adquirido relevancia al determinar patrones de razonamiento que modelan ciertas características que se reconocen

como deseables, tales como la claridad inherente a la conexión entre lo que se cree y la forma en la cual se decide actuar. Otras de sus características importantes es que el pensamiento crítico está basado en la ponderación de preguntas o cuestionamientos, que no se limitan al proceso de razonar sino que expanden la capacidad para escuchar otros argumentos a favor o en contra del planteo o cuestión inicial, permitiendo considerar el argumento propio en un entramado de argumentos.

En los últimos años el campo de aplicación de la argumentación se ha expandido velozmente, en gran parte la motivación se encuentra en los avances teóricos, y los desarrollados de numerosas aplicaciones prácticas. Entre esas aplicaciones existen aquellas que demuestran el valor de los Esquemas de Argumentación [Wal05, WRM08, Wal06a], principalmente en su uso como herramientas que sintetizan y/o clasifican patrones de razonamiento humano, motivando su importancia para la IA. En la actualidad, existen herramientas de software que permiten realizar el mapeo de argumentos, y modelar los esquemas de argumentación. Estas herramientas, ayudan a representar un argumento a través de un diagrama, y analizarlo mediante el uso de esquemas. Es el caso de Araucaria[RR04], Reason!Able [vH04], entre otros.

Los esquemas de argumentación se expresan de una manera semi-formal, a través de sus premisas, conclusiones y preguntas críticas, pero no siempre siguen un mecanismo de inferencia basado en la lógica tradicional. Es posible trabajar sobre estos esquemas o patrones de razonamiento con el objetivo de hacer de ellos dispositivos útiles a la IA. Según Walton, las áreas que pueden ser trabajadas desde la IA son [WRM08]:

- La estructura interna de los esquemas no está completa. Se requiere una definición más completa que obedezca a algún principio. Desde la IA pueden abordarse cuestiones tales como ¿Las preguntas críticas pueden ser incorporadas como premisas en los esquemas? Además, ¿es posible explorar la relación entre las preguntas críticas y las premisas perdidas de un argumento?
- El problema de la relevancia¹ es importante, tanto para la IA como para la filosofía. ¿Es posible lograr una extensión de los esquemas de argumentación que permita tratar computacionalmente la relevancia?

¹Entendida como la pertinencia de un argumento esgrimido en relación al tema que se trata.

- ¿Se puede establecer una jerarquía de esquemas y cuán rígida sería la misma? ¿Cómo se daría la herencia de propiedades en esta jerarquía?
- La caracterización de los esquemas de argumentación debe ser lo suficientemente formal como para soportar la implementación computacional manteniendo la esencia de los mismos.

Las esquemas de argumentación presentan diferentes variaciones en su estructura, y en su formulación intervienen diferentes variables [WRM08, Wal06a, Wal07, Wal10]. Por lo general, existe una relación entre las preguntas críticas y las premisas de un esquema de argumentación, la misma puede ser una relación trivial, pero puede transformarse en una relación que agregue valor al esquema si las preguntas se reformulan, por ejemplo, a la luz del pensamiento crítico. De la manera en la que están expresados actualmente, los esquemas de argumentación constituyen dispositivos de razonamiento semiformales que pueden aumentar su utilidad práctica para la IA si se les añade formalización.

1.1. Objetivos, Contribuciones

Como se ha expresado anteriormente y hasta donde llega nuestro conocimiento, aún no se han desarrollado herramientas que, dado un discurso, encuentren argumentos, evalúen el ajuste de estos argumentos a un patrón de razonamiento y los traduzcan a una forma práctica para la IA. Por ello, el objetivo general de esta investigación es estudiar el estado del arte de los esquemas de argumentación y su compatibilidad con el pensamiento crítico. Mientras que los objetivos particulares son:

1. Enmarcar los esquemas de argumentación, sus particularidades y utilidades en el modelado basado en el pensamiento crítico.
2. Determinar aspectos generales que debieran ser formalizados en cada uno de los esquemas para hacerlos más prácticos para la IA.
3. Evaluar en qué medida los esquemas propuestos propician el pensamiento crítico.

El abordaje de estos objetivos permitirían realizar aportes sobre algunas áreas exploradas resaltadas anteriormente, específicamente:

- Extender los esquemas de argumentación a la luz del pensamiento crítico. Tal como lo expresa Walton [WRM08, Wal06a], los esquemas de argumentación pueden ser ampliados y el conjunto de preguntas críticas no está acabado. En el Capítulo 5 se extienden las preguntas críticas tomando como base el estándar del pensamiento crítico. Con ello se pretende alcanzar los objetivos específicos 1) y 3).
- Diseñar una arquitectura general que permita añadir estructura a los esquemas de argumentación de manera de hacerlos más prácticos para la IA, cumplimentando el objetivo específico 2) propuesto. Para ello, en el Capítulo 7 se tienen en cuenta los esquemas de argumentación como dispositivos de razonamiento a partir de los cuales obtener reglas que permitan alimentar un programa lógico, tal como un programa en DeLP.

La extensión que se propone en primera instancia sobre las preguntas críticas es una alternativa plausible de ser enriquecida desde otros puntos de vista. La arquitectura presentada constituye una propuesta a alto nivel, también perfectible en trabajos posteriores.

1.2. Publicaciones Relacionadas a la Tesis

El proceso de formalizar un esquema de argumentación ha sido abordado en algunas publicaciones, abordando los esquemas de argumentación basados en el experto y basados en analogías:

- 1) Budán, P. D., Budán, M. C., & Simari, G. R. (2013). An Approach to Argumentation Schemes that Appeal to Expert Opinion. *Inteligencia Artificial, Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, vol. 16(52), pp 52-64.
- 2) Budán, M., Budán, P. D., & Simari, G. R. (2013). A framework for arguing from analogy: preliminary results. In XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Octubre de 2013, Mar del Plata, Argentina.

- 3) Budán, P. D., Martínez, M. V., Budán, M. C., & Simari, G. R. (2015). Introducing Analogy in Abstract Argumentation. *Weighted Logics for AI: Reasoning about uncertain beliefs, preferences, partial truth and other graded notions (WL4AI 2015)*. pp 25-32, Buenos Aires, Argentina, Julio 2015.

En 1) se propuso una formalización de un esquema de argumentación que apela a la opinión del experto como una tupla en la que se modelan argumentos, ataques entre ellos, las características de un experto, y una función que vincula a los expertos con los argumentos por él esgrimidos. Esta formalización inicial estuvo basada en el framework de Dung [Dun95], y ha contribuido a añadir utilidad al patrón de razonamiento en el campo de la IA, pero no ha sido modelada en un lenguaje de programación en lógica rebatible.

En 2) se propuso una formalización de un esquema de argumentación desde las analogías, que se basó en definir argumentos análogos como aquellos argumentos que poseen mayor grado de similitud que de diferencia en un contexto de comparación dado. Esta formalización fue el inicio del camino de investigación para proponer 3), en donde se estableció la importancia de delimitar un contexto para guiar la comparación de argumentos análogos, en donde los elementos del contexto de denominaron descriptores. Basándonos en el contexto de comparación, en las similitudes y diferencias entre argumentos se propuso una extensión del framework de Dung [Dun95] para agregar estructura a este patrón de razonamiento. Tampoco esta propuesta fue modelada en un lenguaje de programación en lógica rebatible, pero fue un camino alternativo para contribuir a que el conocimiento contenido en estos esquemas sea más útil a la IA.

1.3. Estructura del Trabajo

Para llevar a cabo la investigación sobre los objetivos general y específicos, este trabajo está dividido en nueve capítulos. En cada uno de ellos hacemos uso de ejemplos para clarificar los conceptos vertidos. Los capítulos que organizan el presente son:

- Capítulo 2: *Teoría de la Argumentación*. Contiene un marco teórico minimal de la teoría principal en la que se enmarca esta investigación. Abarca una diferenciación

entre la argumentación monológica y dialógica, y algunas consideraciones específicas necesarias para comprender los esquemas de argumentación.

- Capítulo 3: *Los Esquemas de Argumentación*. Estos dispositivos de pensamiento se desarrollan en profundidad, a partir de la presentación de una estructura general o cabecera, y luego se detallan sus particularizaciones más destacadas. Constituyen uno de los conceptos generales que se estudian.
- Capítulo 4: *El Pensamiento Crítico*. Se presenta su concepto y estándar en el que se basa. Sus características, errores comunes al ejercitarlo y algunos ejemplos de uso. Es otro de los conceptos importantes de este trabajo, y a la vez, constituye un marco metódico para una de las contribuciones de esta investigación: la formulación de las preguntas críticas de extensión para cada esquema de argumentación.
- Capítulo 5: *Extensiones de los Esquemas de Argumentación*. Destinado a ampliar el conjunto de preguntas críticas que enmarcan cada uno de los esquemas, siguiendo el estándar del pensamiento crítico. Este capítulo contiene una de las contribuciones del presente trabajo.
- Capítulo 6: *Mapeo de Argumentos: Concepto y Herramientas*. Se presenta el concepto de mapeo de argumentos, y la diferencia que existe con los mapas mentales y los mapas conceptuales. Además, se detallan algunas herramientas automáticas que permiten trabajar con argumentos.
- Capítulo 7: *Sistema Estructurador de Argumentos*. Propone un sistema que permita agregar formalidad a los esquemas de argumentación para hacerlos más útiles a la IA. Contiene la otra contribución de este trabajo.
- Capítulo 8: *Trabajos Relacionados*. Está destinado a los trabajos relacionados con esta investigación, destacándose las similitudes y diferencias entre éstos y nuestra propuesta.
- Capítulo 9: Presentación de las conclusiones y trabajos futuros.

Capítulo 2

Teoría de la Argumentación

La *argumentación* es un proceso inmerso en una estructura de comunicación dialógica en el cual se ofrecen razones a favor o en contra de determinadas conclusiones [RS09]. Es un fenómeno comunicacional que viene siendo estudiado desde diferentes puntos de vista: aproximaciones pragmáticas, desde la lógica informal, como un proceso aplicado a métodos sociales para explicar procesos comunicativos interpersonales, estudios históricos para examinar la evolución del concepto a través del tiempo, o que se focalizan en los argumentos como elementos que pueden afectar el pensamiento social [vEG12]. Podemos decir que la argumentación se utiliza desde los tiempos de Aristóteles, cuando dos agentes conversan en torno a un tema en particular, o cuando uno discute consigo mismo sobre determinado modo de creer o actuar. Está presente por ejemplo, en las situaciones de diálogo en las que un agente quiere convencer otro sobre una determinada idea. Hoy se la entiende como una actividad observable y secuencial, que requiere una manera de pensar estratégica y pragmática, basada en reflexiones críticas [vEG12]. Los *argumentos* son las razones que se esgrimen en apoyo de una determinada idea o conclusión. Este proceso de esgrimir razones a favor o en contra de determinadas conclusiones viene siendo estudiado por la IA para determinar cuándo un argumento puede considerarse válido, lo cual es de interés a la hora de simular el razonamiento humano.

Revisando la literatura existente sobre el tema, se pueden encontrar diversas definiciones de *argumento*, algunas de las cuales son:

- *Un argumento es una pieza de conocimiento que constituye una razón a favor o en contra de otra pieza de conocimiento; una proposición compuesta por premisas, una conclusión y un mecanismo de inferencia desde las premisas a la conclusión [Wal09];*
- *Un argumento es un enunciado en una discusión; una línea de razonamiento para inferir una conclusión a partir de un conjunto de premisas [BG09].*
- *Un argumento es un conjunto de proposiciones de las cuales, por medio de un proceso de razonamiento, es posible derivar una conclusión [Wal09].*
- *Un argumento es un conjunto de afirmaciones en las cuales se presenta una afirmación que es soportada para influir en una audiencia en un contexto de desacuerdo [Sim11].*

En cualquiera de estas definiciones está presente la noción de razonamiento y de afirmación en forma explícita o implícita. Para construir la línea de razonamiento, quien argumenta necesita contar con información que puede estar contenida en su propia base de conocimientos, o que puede provenir de fuentes externas. Esta información puede ser inconsistente, incompleta, o contradictoria. A continuación analizaremos la descripción de una situación problemática del mundo real en la cual se pueden identificar razones a favor y en contra de ciertas conclusiones:

Ejemplo 1 *Para viajar en avión es recomendable llevar sólo maleta de cabotaje (o de mano), porque esto permite reducir el tiempo de espera en los aeropuertos. Al reducir el tiempo de espera en los aeropuertos, disminuye la probabilidad de perder combinaciones de vuelos y equipaje. Si una persona viaja con niños, no se limitaría a llevar sólo equipaje de mano, porque es precavida para que no le falte nada. Si quiere tener todo lo necesario entonces tendría que despachar equipaje por carga, porque de lo contrario la maleta de cabotaje superaría el peso permitido para equipaje de mano.*

Argumento A:

- *Premisa 1: Para viajar en avión es recomendable llevar solo maleta de cabotaje (o de mano), porque esto permite reducir el tiempo de espera en los aeropuertos.*

- *Premisa 2: Al reducir el tiempo de espera en los aeropuertos, disminuye la probabilidad de perder combinaciones de vuelos y equipaje.*
- *Conclusión: Llevar solo maleta de cabotaje (o de mano) para viajar en avión disminuye la probabilidad de perder combinaciones de vuelos y equipaje.*

Argumento B:

- *Premisa 1: Si una persona viaja con niños, en general no se limita a equipaje de mano dado que es precavida y quiere tener todo lo necesario.*
- *Premisa 2: El equipaje que no corresponde a cabotaje debe ser despachado por carga.*
- *Conclusión: Si una persona viaja con niños, deberá despachar por carga su equipaje.*

En líneas generales, para identificar argumentos en un texto o en un discurso, puede ser útil recordar que:

- Una premisa es una oración que apoya cierta conclusión. Algunos indicadores gramaticales de las premisas son las palabras o frases: “porque”, “dado que”, “visto que”.
- Una conclusión es otra afirmación, derivada de las premisas, sobre algo que generalmente está sujeto a dudas.
- Es posible reconocer algunos indicadores gramaticales de conclusiones, como por ejemplo, las palabras o frases: “por lo tanto”, “resulta que”, “por consiguiente”, “en consecuencia”, entre otras. Estos indicadores permiten identificar un nexo entre las premisas y la conclusión.

Sin embargo, en el lenguaje natural o en un texto ordinario, estas palabras no siempre están presentes de manera textual. Entonces se vuelve necesario poder identificar argumentos que pueden estar asociados a determinados patrones de razonamiento, llamados *esquemas de argumentación* [Wal05, Wal06a]. Este proceso general de identificar argumentos puede ser un poco más complejo cuando: a) hay premisas o conclusiones implícitas;

b) el argumento tiene piezas faltantes; c) el argumento se transforma en premisas de argumentos aún más complejos; d) el argumento es *falaz*, es decir, contiene errores en el proceso de derivar una conclusión de las premisas (errores de razonamiento).

La capacidad de identificar argumentos es una herramienta muy importante en la argumentación crítica pues, recién luego de ser identificado, un argumento puede ser evaluado como una razón en favor o en contra de determinadas conclusiones. En general, la conclusión de un argumento puede ser la premisa de otro, originando de esta manera *cadena de argumentos* o argumentos *enlazados por la conclusión* [Wal09].

Para manipular los argumentos, a los fines prácticos, éstos pueden ser representados a través de *diagramas de grafos* [Wal09] como el que se muestra en la *Figura 2.1*, en los cuales los nodos representan a las premisas, el círculo representa el mecanismo de inferencia que en este ejemplo es un *Silogismo Hipotético*¹, y el nodo raíz simboliza la conclusión. No hay una única manera para representar argumentos lo que origina la necesidad de contar con un *Formato de Intercambio de Argumentos* (AIF, por sus siglas en inglés) [WVS⁺05, CMR⁺06, RR09] al cual nos referiremos en la Sección 6.2. Por otro lado, existen numerosas herramientas gráficas de representación de argumentos a las cuales dedicaremos la Sección 6.3.

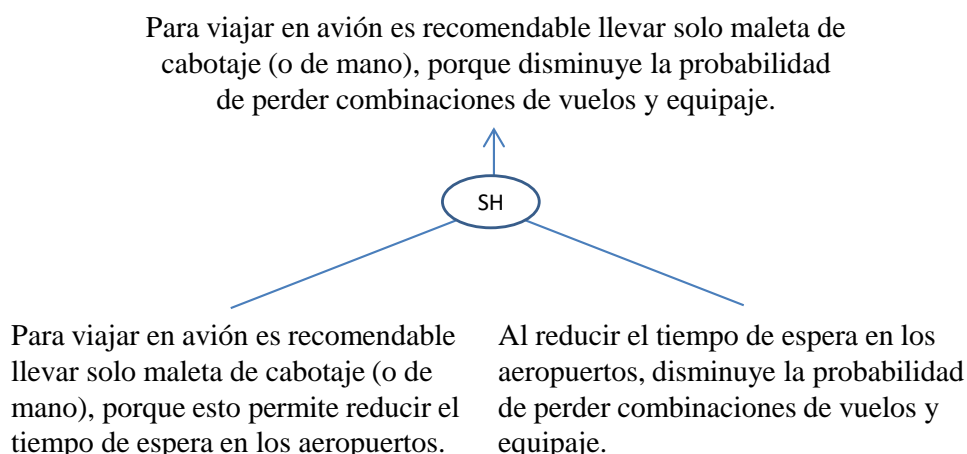


Figura 2.1: Representación gráfica de un argumento

¹Forma válida de un argumento en Lógica, que responde a la siguiente estructura $((P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow R)) \rightarrow (P \rightarrow R)$, donde P , Q y R son proposiciones.

Antes de profundizar en los aspectos relativos a los esquemas de argumentación, aclaremos que éstos son patrones de razonamiento dialógicos, por ello, a continuación presentaremos brevemente la diferencia entre la argumentación monológica y la argumentación dialógica.

2.1. Argumentación Monológica y Argumentación Dialógica

Como ya se ha indicado, argumentar es esgrimir razones a favor o en contra de una determinada conclusión. Este proceso puede ser enriquecido cuando dos agentes discuten considerando diferentes puntos de vista sobre un mismo tema. Es conveniente aclarar que un mismo agente puede ser quien propone un argumento, o quien lo rebate, refuta o confirma. Es decir, un agente puede discutir consigo mismo considerando diferentes fuentes en las que puede encontrar información contradictoria, incoherente o incompleta. Es por ello que conviene delimitar lo que se entiende por *agente* y por *entidad* [BH08]. Un *agente* es un sistema con una función específica, en forma inteligente. Cuando los agentes se agrupan, conforman una *entidad*.

El proceso de argumentar puede ser monológico o dialógico [GS10][BH08]. Y las diferencias entre ambos se tratan a continuación.

En la *argumentación monológica*, los argumentos se extraen de fuentes de evidencias, luego de examinar la información en ellas contenidas, *sin que se realicen cuestionamientos a las opiniones de los diferentes agentes*. Se puede interpretar como que cada proponente esgrime un argumentos en favor o en contra de cierta conclusión pero no es cuestionado. En [BH08], se presentan como ejemplos de argumentación monológica aquellos discursos unipersonales (orales o escritos), como ser una opinión de un periodista en un diario, un discurso de un político, la opinión de un científico sobre un artículo que se le da a revisar. Sin embargo, este tipo de argumentación no necesariamente involucra a un único agente o proponente. Es importante resaltar que estos autores destacan que en este caso no hay discusión o cuestionamientos. Otra propuesta es la de Walton [Wal09], quien sostiene que la argumentación monológica es un enfoque tradicional que se concentra en una única

inferencia, donde la atención no se centra en las premisas y la conclusión que no están bajo discusión, sino en el modelo formal por el cual es posible determinar si la conclusión se deriva de las premisas de manera concluyente. Se refiere a modelos como el cálculo proposicional y la teoría de la cuantificación. En [BH08] se propone una clasificación posible para la argumentación monológica:

- *Factual*: Basada en información objetiva, tiende a brindar conclusiones verificables. Supone que no existe sesgo en el proceso argumentativo.
- *Posicional*: Proveniente de información objetiva, subjetiva o hipotética. Generalmente expresa una creencia.
- *De Persuasión*: Basada en información objetiva, subjetiva o hipotética (que puede ser falaz), pero con el fin de persuadir a determinada audiencia.
- *De Provocación*: Utiliza información objetiva, subjetiva o hipotética (que puede ser falaz) para provocar reacciones en la audiencia, como la reflexión.
- *De Especulación*: Basada en información objetiva, subjetiva o hipotética (que puede ser falaz) para situar a la audiencia en un posible escenario. Se puede utilizar para explicar algún evento pasado, o para graficar un escenario de riesgo.

Conceptualmente diferente es el punto de vista expuesto por Simari [Sim11] quien sostiene que la argumentación es monológica cuando el intercambio de argumentos se produce en el interior de un único agente. En este caso en la base de creencias del agente pueden existir argumentos y contra-argumentos que dan lugar a inconsistencias en relación a una determinada conclusión. Dicho de otra manera, existe un proceso de discusión y de defensa de una tesis, circunscrito a un agente.

Aclarando las diferencias en el concepto de argumentación monológica según Besnard-Hunter [BH08] y lo expuesto por Simari [Sim11], proponemos el siguiente ejemplo:

Ejemplo 2 *Tres personas estudian los beneficios del té verde:*

- *Argumento de la Fuente A: El té verde contiene gran cantidad de antioxidantes, por lo que es un anticancerígeno natural y una buena medicina para el sistema cardiovascular.*

- *Argumento de la Fuente B: Este tipo de té es empleado para perder peso, porque las personas que lo beben varias veces al día aumentan su gasto de energía y también la actividad de su metabolismo basal.*
- *Argumento de la Fuente C: El té verde es ampliamente conocido y reconocido por sus propiedades medicinales, las cuales logran mejorar la salud. Esto es porque actúa sobre diferentes enfermedades como: Alzheimer, cáncer, enfermedades cardiovasculares, entre otras.*
- *Argumento de la Fuente D: El té verde aumenta la producción de ácidos en el estómago. Por este motivo no es adecuado para personas con problemas gástricos tales como úlceras, dolores, reflujo, y acidez. En estos caso, el té verde podría empeorar el cuadro.*

Conclusión 1: La ingesta de té verde previene enfermedades tales como el Alzheimer, cáncer, enfermedades cardiovasculares.

Conclusión 2: La ingesta de té verde empeora enfermedades gastrointestinales.

Como podemos observar, según Besnard-Hunter [BH08] el proceso se da entre diferentes agentes, sin que las propuestas de cada una sea cuestionada, pudiendo obtenerse dos conclusiones en el proceso argumentativo, mientras que desde el punto de vista de Simari [Sim11], la discusión sobre los beneficios y los riesgos de la ingesta del té verde se produce en el interior de un único agente y, debido a que los argumentos y contra-argumentos provienen de la misma base de creencias, se obtiene una conclusión. El ejemplo se entendería de la siguiente manera: El agente P tiene la siguiente discusión interna referida a los beneficios y a los riesgos de la ingesta de té verde:

- *Premisa A: El té verde contiene gran cantidad de antioxidantes, por lo que es un anticancerígeno natural y una buena medicina para el sistema cardiovascular.*
- *Premisa B: Este tipo de té es empleado para perder peso, porque las personas que lo beben varias veces al día aumentan su gasto de energía y también la actividad de su metabolismo basal.*

- *Premisa C: El té verde es ampliamente conocido y reconocido por sus propiedades medicinales, las cuales logran mejorar la salud. Esto es porque actúa sobre diferentes enfermedades como: Alzheimer, cáncer, enfermedades cardiovasculares, entre otras.*
- *Premisa D: A pesar de todos esos beneficios, el té verde aumenta la producción de ácidos en el estómago. Por este motivo no es bueno para personas con problemas gástricos tales como úlceras, dolores, reflujo, acidez.*

Conclusión: La ingesta de té verde previene algunas enfermedades pero empeora enfermedades gastrointestinales.

En este trabajo, nos apoyamos en el punto de vista propuesto en [Sim11], por considerar el sentido de la palabra *argumentar* unido al significado de *persuadir* o convencer a una determinada audiencia de una propuesta, inclusive, convencerse a uno mismo, lo que implica considerar propuestas y contra-propuestas.

En la argumentación dialógica, el agente deja de tener una posición neutral para intervenir en un proceso de intercambio de opiniones [BH08]. Walton [Wal09], considera los pro y los contra de un argumento, es decir, la argumentación dialógica permite incorporar *contra-argumentos*. A su vez, se centra en encontrar aquellos argumentos más fuertes, es decir, estudia las relaciones que existen entre los argumentos. En otras palabras, en el proceso de argumentación dialógica un argumento puede ser atacado por otro, ya sea en sus premisas, en su conclusión o en el mecanismo que permite llegar desde las primeras a la última. Intuitivamente, el ataque entre argumentos se produce cuando argumentos basados en el mismo conjunto de premisas arriban a conclusiones contradictorias, generando un desacuerdo. El argumento atacado puede sobreponerse a ese ataque o no. Si no lo hace se dice que está derrotado. Existen dos formas de atacar un argumento, una es realizarle un conjunto de *preguntas críticas* que generen dudas acerca de la veracidad de un argumento, o bien, ofreciendo un *contra-argumento* [RS09]. En ambos casos, el proceso argumentativo se ve enriquecido por la introducción de nuevos argumentos.

Otro elemento inherente a esta argumentación dialógica es la cantidad de agentes que intervienen, al menos dos, donde uno es el proponente y otro la audiencia [Sim11]. Esta

audiencia puede estar o no de acuerdo con los argumentos esgrimidos por el proponente. Cuando está en desacuerdo actúa como oponente a un determinado argumento.

En cuanto a los diálogos también pueden ser clasificados como lo presentan Rahwan-Simari en [RS09]:

- *En Búsqueda de Información*: El diálogo entre los participantes sucede para dar respuesta a una pregunta, mientras que hay un participante que cree que ya tiene dicha respuesta.
- *De Investigación*: En búsqueda de respuestas a una pregunta, pero ningún participante del diálogo cree conocer dicha respuesta.
- *De Persuasión*: Ocurre cuando un participante busca obtener respaldo a un argumento que él esgrime. En el proceso, puede ser que su argumento sea refutado en vez de respaldado.
- *De Negociación*: Busca la conformidad de las partes ante la división de un recurso escaso que es requerido por ellas.
- *De Deliberación*: El diálogo entre los participantes persigue el objetivo de delinear un curso de acción ante una determinada situación. La naturaleza dialógica del proceso se remonta a los participantes pueden tener preferencias o creencias diferentes e incluso contrapuestas.
- *De Erística*: Es aquella situación de diálogo donde se perciben peleas verbales, y puntos de vistas muy contrapuestos.

El siguiente ejemplo ilustra la argumentación dialógica, en la cual, cualquiera sea el autor que se tome de los mencionados, está presente la noción de razones a favor o en contra de determinada conclusión:

Ejemplo 3 *El siguiente diálogo ocurre entre dos personas que conversan sobre los palmitos, representando un caso de argumentación dialógica:*

- *Agente A: Me encantan los palmitos porque son frescos y tienen un agradable sabor agridulce. Son especiales para día calurosos y son hipocalóricos. Además, tienen muchas propiedades nutricionales.*
- *Agente B: No es cierto que los palmitos tengan un rico sabor, para mí son insulsos, y hay que comerlos con mucho aderezo. Por ello, no pueden ser hipocalóricos. Además, mayormente se los consigue en conservas y ello altera las propiedades nutricionales que puede tener.*
- *Agente A: No interesa la forma de conservar el palmito. Es un producto que no posee contraindicaciones y puede ser ingerido por cualquier persona. Sólo los hipertensos deben estar atentos a la cantidad de sal de la conserva. Pero las propiedades nutricionales no varían en esta forma de almacenamiento.*

La argumentación monológica enriquece a la dialógica y viceversa, son procesos complementarios, no excluyentes, en los cuales el agente juega roles diferentes. A pesar que en las clasificaciones presentadas se observan algunos tipos similares, debemos recordar que en la argumentación monológica no está presente la posibilidad de presentar contraargumentos a un argumento esgrimido. Estos tipos de argumentaciones no siempre han de encontrarse en estado puro en la vida real, sino que pueden complementarse, y así sucede la mayoría de las veces.

2.2. La Retórica y la Dialéctica

Como lo expresa Spranzi en [Spr12], dentro de la teoría de la argumentación adquiere importancia la retórica y la dialéctica como formas de persuasión discursivas, en las que se diferencia el objeto de estudio de cada una, el público al que están dirigidas y el tipo de persuasión que focalizan. La dialéctica, por su parte, atiende a cuestiones generales, a través de preguntas y respuestas, está dirigida a un único interlocutor, y constituye un método que utiliza el debate estructurado para probar el conocimiento, usándola como una herramienta de indagación sobre un tema en particular a través de la lógica. La retórica, en cambio, aborda temas particulares, presentes en largos discursos dirigidos a grandes audiencias.

Desde el punto de vista de la argumentación la dialéctica se limita al uso de argumentos racionales, mientras que la retórica emplea otros recursos que apelan a la emoción o al carácter del proponente. Sin embargo, ambas tratan con uno o varios interlocutores que se quieren convencer, diferenciándose en que el objetivo principal de la dialéctica es pragmático ya que consiste en construir un consenso racional sobre una tesis dada, mientras que la retórica tiene por objetivo usar la argumentación para convencer a otros.

A pesar de lo expresado, los límites entre dialéctica y retórica no están claramente definidos. Puede entenderse a la retórica como un caso particular de dialéctica, ya que utiliza estructuras argumentales básicas que se pueden enriquecer con formas discursivas. Estas formas discursivas apelan a la emoción o al carácter del hablante, o pueden ser estructuras argumentales utilizada por la dialéctica para la interpretación y el análisis de la argumentación en un discurso en lenguaje natural[Spr12]. Walton sostiene que la dialéctica es útil a la IA para determinar cuál argumento de un conjunto de argumentos dados es más fuerte[Wal11a]. Para ello, se pueden examinar y ponderar las razones a favor y en contra de un argumento siempre que se produce una discusión entre agentes inteligentes que se persuaden entre sí.

2.3. Conclusiones

En este capítulo se ha presentado un marco teórico minimal de la teoría de la argumentación, por ser la teoría fundamental que enmarca el presente trabajo de investigación. Además, se han introducido dos conceptos inherentes a esta teoría: el de argumentos y el de esquemas de argumentación sobre los cuales profundizaremos en el Capítulo 3. Por otro lado, se han diferenciado los procesos de argumentación monológica y dialógica, y la dialéctica y retórica como herramientas de persuasión vinculadas a los procesos argumentativos y a los esquemas de argumentación.

En el proceso de argumentación dialógica se ha presentado brevemente la noción de ataque a un argumento, aludiendo que existen al menos dos formas de atacar un argumento: mediante un conjunto de *preguntas críticas* que generen dudas acerca de la veracidad de un argumento, o bien, ofreciendo un *contra-argumento*. Estas preguntas críticas son la base de los *esquemas de argumentación* que presentaremos en el Capítulo 3.

Capítulo 3

Esquemas de Argumentación

Informalmente desde el punto de vista conceptual, los esquemas de argumentación son patrones de razonamiento que siguen los seres humanos para argumentar sobre un asunto determinado, ya sea en la vida cotidiana como en la vida profesional [Wal06a, WRM08]. Estos patrones entremezclan la dialéctica con la retórica, ya que desde la primera se evalúan argumentos dados y desde la segunda se pueden proponer nuevos argumentos que prueban otros argumentos que se ajustan al esquema de argumentación empleado. Estos esquemas están guiados por un conjunto de preguntas críticas, es decir, criterios que permiten determinar cuándo un razonamiento se ajusta a un determinado patrón, y en este proceso de identificar, analizar y evaluar argumentos en un contexto de colaboración se hace presente nuevamente la dialéctica.

Los esquemas de argumentación como dispositivos de pensamiento¹ y las herramientas gráficas para manipularlos, adquirieron importancia en los procesos pedagógicos para desarrollar habilidades de pensamiento crítico. En cuanto a las herramientas graficadoras, éstas surgieron con fines pedagógicos [RR04], para enseñar a pensar críticamente. En el caso particular de los esquemas de argumentación, el uso pedagógico reside en la posibilidad de identificar componentes de los argumentos que permitan desarrollar el pensamiento crítico. Es decir, al estar conformados por una patrón general de razonamiento y un conjunto de preguntas que atacan dicho patrón, son útiles para entrenar la destreza de

¹En este trabajo, los dispositivos de pensamiento o los patrones de razonamiento son denominaciones alternativas a los esquemas de argumentación

identificar premisas perdidas [WRM08] en una cadena de razonamiento. Sin embargo, no están definidos ni analizados de una manera sistemáticamente aprovechable para campos de aplicación como la IA.

Cada esquema de argumentación involucra a quien esgrime el argumento o *proponente* y a quien lo recibe o *receptor* –*cuestionador* –*audiencia*, estableciéndose un diálogo en el cual fluyen argumentos que pueden ser aceptados, rebatidos, o derrotados. En otras palabras, un argumento que se ajusta a un determinado patrón de razonamiento puede ser un argumento fuerte o débil. Será fuerte si el proponente logra sobreponer su argumento a las preguntas que le realiza el respondiente, y será débil en caso contrario.

Podemos proponer la siguiente definición formal para un esquema de argumentación:

Definition 1 (Esquema de Argumentación) *Un esquema de argumentación EA es una tupla $\langle P, C, CQ \rangle$ donde P es el conjunto de premisas del cual se deriva la conclusión C configurando un patrón de razonamiento, y CQ es el conjunto de pregunta críticas a las que debe sobreponerse dicho patrón para considerarse exitoso.*

Dependiendo del esquema del cual se trate, la tupla $\langle P, C, CQ \rangle$ adquiere particularidades, como por ejemplo, una cantidad variable de premisas, y un conjunto CQ que se adapta a cada esquema en particular.

Los esquemas de argumentación nacieron como herramientas pedagógicas y didácticas para favorecer en los alumnos el ejercicio del pensamiento crítico. Se pueden expresar como diagramas con estructuras de árbol, en donde se muestran los vínculos y dependencias entre los argumentos, constituyendo un mapa de relaciones. Este tema será abordado posteriormente cuando se haga referencia a las herramientas automáticas de representación de estos patrones de razonamiento. A continuación, se describen los distintos esquemas de argumentación propuestos por Douglas Walton [Wal05, Wal06a].

3.1. Esquemas de Argumentación según el Proponente

En estos esquemas de argumentación [Wal06a, Wal07, Wal10] la aceptabilidad de un argumento se relaciona con la calidad de la fuente de la cual proviene. El argumento en consideración está inserto en un dominio conocido por la *fente o proponente*, generando esquemas basados en opiniones de *expertos*, de *testigos* o de *fuentes en posición de conocer* por su conocimiento práctico. Estos esquemas pueden clasificarse de forma general como se resume en la *Figura 3.1*.

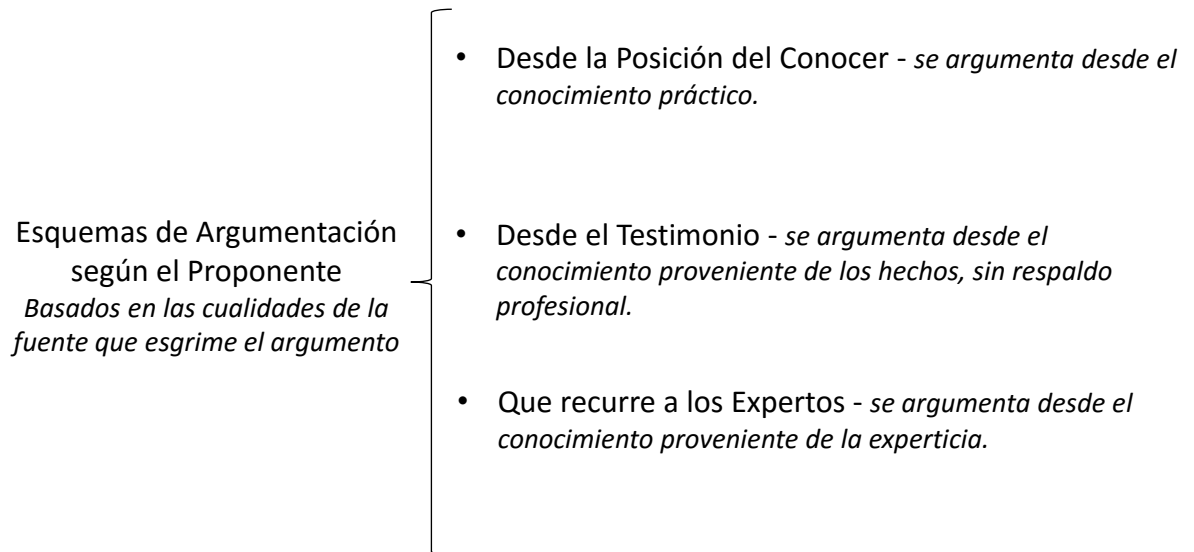


Figura 3.1: Clasificación de los Esquemas basados en el Proponente

La diferencia de los tres esquemas citados reside en la forma en la cual se accede a los hechos. Para el caso del *experto*, interesa la experticia que éste posee y es por ello que la palabra experticia se distingue de *testimonio*. Cuando se utiliza este último término, se hace referencia a hechos pero sin el conocimiento profesional suficiente como para relacionarlo con el dominio de información al cual se relacionan estos hechos.

La *posición de conocer* implica tener acceso privilegiado a los hechos, o a una base de datos de sucesos previos similares, mientras que el experto tiene acceso a información privilegiada que le permite interpretar esos hechos o eventos. En otras palabras, el experto

está en posición de conocer un determinado tema, pero no cualquier individuo que esté en posición de conocer un tema es un experto, pues para serlo debe poseer experticia. La persona en la posición de conocer puede expresar una opinión válida sobre un requerimiento porque puede interpretar los hechos. Para los tres esquemas, el acceso a la información es prioritario.

Quien argumenta *desde la posición de conocer*, posee información o conocimiento que el receptor-cuestionador no tiene. Considerando lo expresado, sea f una persona que esgrime una premisa A , el patrón de razonamiento que se sigue en este esquema de argumentación es el siguiente:

- Premisa principal: Una fuente f está en posición de conocer un cierto dominio S que contiene una proposición A .
- Premisa secundaria: f afirma que A es verdadera (falsa).
- Conclusión: A es verdadera (falsa).

Las preguntas críticas que guían este esquema son las siguientes:

1. ¿El proponente f está en condiciones de saber si algo denominado A es verdadero (falso)?
2. ¿Es f una fuente honesta, confiable y segura?
3. ¿El proponente f afirmó que A es verdadero (falso)?

En el siguiente ejemplo, se pueden identificar argumentos basados en la posición de conocer:

Ejemplo 4 *Supongamos el siguiente diálogo que ocurre entre un pediatra y una mamá de cinco hijos. Ambos son fuentes calificadas para discutir el tema particular referido a la comida saludable para los niños. El primero apoyado en información científica y la segunda, en el conocimiento sobre sus hijos con los cuales convive.*

- **Pediatra:** *Una comida saludable para los niños es un plato con carnes y verduras porque la carne les aporta proteínas y las verduras son livianas y aportan vitaminas. Si*

reciben un adecuado aporte de proteínas y vitaminas, pueden mejorar su sistema inmune a la vez que mantienen su energía. Por ello, si los niños ingieren carnes y verduras, pueden mejorar su sistema inmune y mantenerse activos.

- **Madre:** *Pero si el niño es vegetariano, la ingesta de cereales puede mantener sistema inmune en excelente estado debido a que la mayoría de los cereales está compuesta por fibras, que son aliadas de la salud. Si contienen excelente cantidad de fibra, resultan muy aconsejables para prevenir el sobrepeso. Entonces, para niños vegetarianos, la ingesta de cereales puede prevenir la obesidad.*

En este caso, tanto el pediatra como la madre están en condiciones de saber si sus argumentos son válidos, y ambos son fuentes confiables, seguras y honestas. Supongamos que a la consulta asiste la tía de los niños que no tiene hijos, no ha leído nada sobre el tema y no ha tenido experiencias significativas con niños. Esta persona esgrime el siguiente argumento:

- **Tía:** *“Los niños deben comer lo que se les sirve en el plato. No tienen facultades para decidir desde tan pequeños porque no sólo que no tienen edad sino que si no engordan no crecerán fuertes y se enfermarán frecuentemente.”*

En este caso, la fuente no está calificada para esgrimir un argumento desde la posición del saber, por lo que su argumento puede considerarse no válido o, al menos, un argumento débil.

Sea *W* una persona que esgrime una premisa *A*, el esquema de argumentación que recurre al *testimonio* se emplea mayormente en el área legal, y tiene la siguiente forma general:

- Premisa posición de conocer: El testigo *W* está en posición de saber si *A* es verdadera o no.
- Premisa decir-la-verdad: *W* está contando la verdad, como *W* la conoce.
- Premisa de declaración: El testigo *W* sostiene que *A* es verdadera (falsa).
- Conclusión: *A* puede ser considerada como verdadera (falsa).

En este esquema no existen significados empíricos directos para evaluar o verificar las palabras del testigo, excepto la comparación con otra evidencia disponible y la evaluación de la consistencia de las evidencias con lo afirmado por el testigo. La confiabilidad del testigo, la consistencia de sus afirmaciones con el conocimiento de los hechos y la consistencia de sus afirmaciones con otros testimonios, son los rasgos más importantes en este patrón. De allí que las preguntas críticas para este esquema son las siguientes:

1. ¿Lo que afirma el testigo es internamente consistente?
2. ¿Lo que afirma el testigo es consistente con el conocimiento de los hechos del caso (basado en evidencia diferente a lo que el testigo afirma)?
3. ¿Lo que afirma el testigo es consistente con lo que otros testigos afirman?
4. ¿Se le puede atribuir alguna clase de parcialidad a lo contado por el testigo?
5. ¿Cuán posible es la afirmación dada por el testigo?

Cuando el proceso de argumentación tiende a conseguir información referente a la interpretación de los hechos, entonces es necesario recurrir a una fuente experta. Es por ello que el *esquema de argumentación que recurre a la opinión del experto* es un caso en particular de aquel basado en la posición de conocer. El experto es la fuente de conocimiento, y es el proponente que debe reunir determinadas características para esgrimir sus argumentos. Estas características son:

1. *Experticia*: ¿Cuán creíble es el proponente como una fuente de información experta?
2. *Campo de experticia*: ¿El proponente es un experto en el campo en el que se está argumentando?
3. *Opiniones*: ¿Qué afirma el proponente en relación al tema en consideración?
4. *Confiabilidad*: ¿El proponente es una fuente confiable sobre el tema?
5. *Consistencia*: ¿Sus argumentos son consistentes con los de otros expertos?
6. *Evidencia de respaldo*: ¿Sus argumentos o afirmaciones están basados en la evidencia?

Tomando como base estas características y el esquema de argumentación desde la posición de conocer, y siendo E un experto que esgrime una premisa A, Walton [WRM08, Wal06a] propone el siguiente esquema de argumentación basado en la opinión del experto:

- Premisa principal: La fuente E es un experto en el dominio S que contiene la proposición A.
- Premisa secundaria: E afirma que A es verdadera (falsa) en el dominio S.
- Conclusión: A puede ser considerada verdadera (falsa).

Las preguntas críticas que guían el esquema son:

1. ¿Es E una fuente experta en un dominio S conteniendo una proposición A?
2. ¿Afirma E que la proposición A (en el dominio S) es verdadera (falsa)?
3. Si la fuente E es un experto en el dominio S que contiene la proposición A, y E afirma que la proposición A es verdadera (falsa), entonces ¿puede A ser tomada como verdadera (falsa)?
4. ¿Es E una fuerte experta creíble? Esta pregunta incluye considerar aspectos tales como: el nombre del experto, su trabajo oficial, cualificaciones profesionales, certificaciones otorgadas por agencias de licencias, la existencia de otros expertos que puedan testimoniar sobre su experticia, su registro de experiencias o habilidades practicadas en el dominio, su registro de publicaciones revisadas por pares o las contribuciones realizadas en el dominio.
5. ¿Es E un experto en el campo en el cual A está inserta? Se indaga sobre si el campo de experticia del experto es un área genuina de conocimiento o un área de habilidades técnicas que dan soporte al conocimiento; si el área de experticia está relacionada con el campo en el cual se realiza la apelación de conocimiento; si el campo en cuestión se relaciona con el desarrollo de nuevos conocimientos o de nuevas técnicas; si el experto está actualizado en estos nuevos desarrollos.

6. ¿E afirma A, o hace una declaración que implica A? Interesa considerar si el experto citado afirma A, y si es posible corroborar que actualmente afirma A. Si el experto no dijo exactamente A, entonces qué afirmó y cómo se infirió A. Si la inferencia de A procede de varias premisas, si se puede asignar una premisa al experto y las otras premisas a otros expertos, si existe evidencia en contra de quienes afirman A, si la afirmación de experto es clara, o si el proceso de interpretación de A está justificado en la opinión del experto; si existen otras interpretaciones posibles y si existen interpretaciones que no se hayan tenido en consideración.
7. ¿Es E una fuente personalmente confiable? En otras palabras, si se trata de un experto imparcial, honesto y consciente.
8. ¿Es A consistente con las afirmaciones de otros expertos? Lo que apunta a considerar si lo que sostiene el experto es aceptado en el dominio, y si no lo es, si el experto puede dar razones de por qué no se acepta lo que afirma, siempre que pueda dar buenas razones para sostener su afirmación.
9. ¿Las afirmaciones de E están basadas en la evidencia? Implica discurrir cuál es la evidencia interna que el experto utiliza para arribar a su conclusión, si existe evidencia externa que el experto pueda proporcionar para demostrar que su opinión es científicamente verificable.

Ejemplo 5 *Consideremos algunos argumentos esgrimidos por expertos en el área de la medicina, teniendo en cuenta las cualidades de las fuentes expertas. Sea A un médico psiquiatra argentino, miembro de una reconocida fundación y que reúne los siguientes antecedentes que permiten catalogarlo como un experto en el tema del estrés:*

- *Co-Director de la Maestría de Psiconeuroinmunoendocrinología,*
- *Profesor de Salud Mental en la Facultad de Medicina, y de Psiconeuroinmunoendocrinología, de la Facultad de Psicología.*
- *Profesor invitado en diversas universidades del país y del exterior, y conferenciante en congresos nacionales e internacionales.*

- *Escribió capítulos en diversos libros, y publicó artículos científicos.*
- *Miembro del Comité Científico de varias revistas de psiquiatría y psicología de la República Argentina.*
- *Miembro Titular de la Asociación de Psiquiatras Argentinos.*
- *Miembro de la Asociación Americana de Psiquiatría.*
- *Actualmente, además de su actividad docente y de investigación clínica en proyectos relacionados con las hormonas, la inmunidad, la enfermedad coronaria, y el estrés, ansiedad, y depresión, continúa su trabajo como psiquiatra y psicoterapeuta.*

Este experto afirma que: “El estrés crónico tiene consecuencias psicológicas como la ansiedad, los ataques de pánico, la irritabilidad, y la falta de energía, porque es una respuesta desmedida del cuerpo a un hecho externo o interno que siente como una amenaza o peligro. Si el cuerpo reacciona en forma desmedida a las amenazas o peligros, entonces puede necesitar un tratamiento psicofarmacológico, ya que en ciertos casos el estrés mental puede ocasionar el desequilibrio de ciertos procesos neuroquímicos del cerebro”. De esta afirmación se puede concluir que: El estrés crónico tiene consecuencias psicológicas como la ansiedad, los ataques de pánico, la irritabilidad, y la falta de energía y el paciente que lo sufre puede requerir un tratamiento psicofarmacológico.

Este argumento es esgrimido por una fuente que reúne las características para ser considerada experta, y puede ser respaldado (o refutado), por argumentos que provengan de otras fuentes expertas con características similares.

En los tres esquemas presentados, que argumentan desde *la posición del saber, como testigos o como fuente experta*, las cualidades de la fuente son las que dan sustento a este dispositivo de pensamiento.

3.2. Esquemas de Argumentación desde la Analogía

Los *esquemas de argumentación basados en analogías* [Wal06a, Wal10] son utilizados para resolver situaciones problemáticas nuevas, en función de experiencias ya vividas, con

las cuales existe cierto grado de similitud. Estos esquemas pueden clasificarse de forma general como se resume en la *Figura 3.2*.

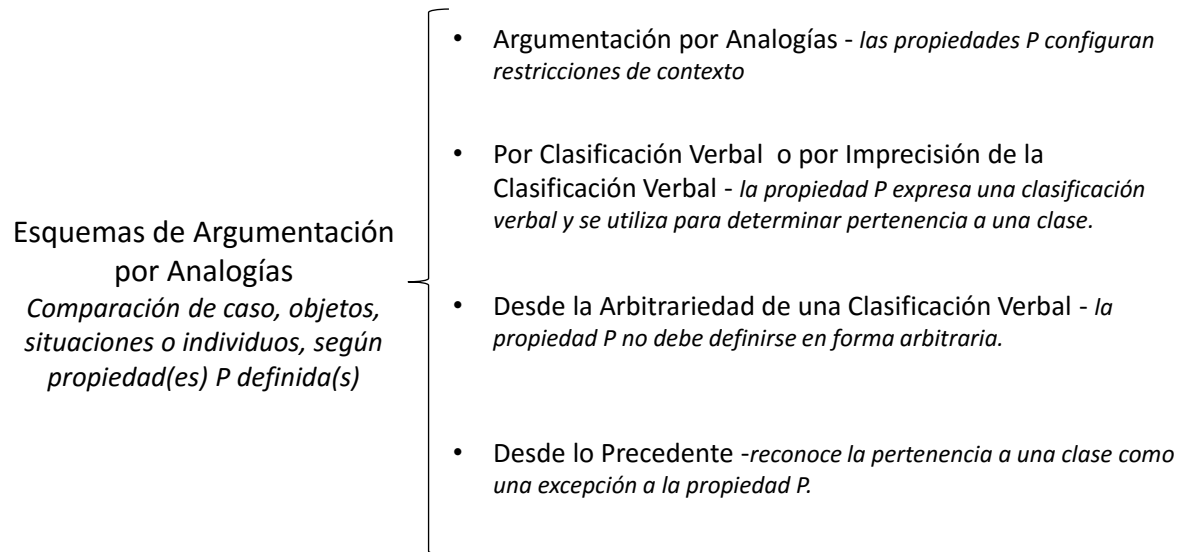


Figura 3.2: Clasificación de los Esquemas basados en Analogías

La forma más general de estos esquemas es un patrón de razonamiento que tiende a evaluar las similitudes y diferencias entre dos casos, determinando si es plausible aplicar una solución conocida a un problema nuevo, siempre que existan similitudes significativas entre ambos casos.

Sean C_1 y C_2 dos casos, situaciones u objetos que se quieren comparar, y sea A la premisa en cuestión, el esquema de argumentación desde la analogía se resume en las siguientes premisas:

- Premisa de similitud: C_1 es similar a C_2 .
- Premisa de base: A es verdadera (falsa) en C_1 .
- Conclusión: A es verdadera (falsa) en C_2 .

Las tres preguntas críticas que guían este esquema son:

1. ¿Existen diferencias entre los casos C_1 y C_2 que puedan indeterminar las similitudes entre ambos?

2. ¿A es verdadera (falsa) en C_1 ?
3. ¿Existe un caso C_3 similar a C_1 , pero en el cual A es falsa (verdadera)?

La tercer pregunta indica la existencia de una contra-analogía, mientras que la primera pregunta es la que se vuelve imprescindible cuando se utiliza este tipo de razonamiento. Ahora bien, las comparaciones indicadas se realizan en un contexto y los casos a comparar pertenecen a un dominio particular. Dos casos pueden ser similares en cierto contexto y pueden ser diferentes si éste cambia. Ejemplifiquemos este esquema:

Ejemplo 6 *Supongamos que hay una epidemia de un virus denominado $V_{fictitious}$ que se caracteriza por tener los siguientes síntomas bien definidos: fiebre alta, dolor de cuerpo y erupciones moradas en cualquier parte del cuerpo. $V_{fictitious}$ no posee ningún otro síntoma relacionado por lo que su diagnóstico es sencillo. Consideremos que a una consulta asiste un paciente C_1 con todos los síntomas de $V_{fictitious}$, el médico observa las erupciones en la espalda del paciente y con ello se convence de la presencia del virus (premisa base). Luego, acude al consultorio otro paciente C_2 sin ninguna relación de cercanía o parentesco con el primero, presentando los mismos síntomas, y el médico observa las erupciones características de $V_{fictitious}$ en las plantas de los pies del paciente. No posee ningún otro síntoma, por lo que el médico está seguro de diagnosticar el virus en C_2 (conclusión). Supongamos ahora que el segundo paciente además acude con dolor abdominal específico, síntoma que no se vincula con $V_{fictitious}$. En este caso existe una diferencia entre C_1 y C_2 que indetermina la similitud entre ambos.*

Una variante de este esquema consiste en considerar:

- Premisa principal: Generalmente el C_1 es similar al C_2 .
- Premisa relevante de similitud: La similitud observada entre C_1 y C_2 es relevante.
- Premisa menor: La proposición A es verdadera (falsa) en C_1 .
- Conclusión: La proposición A es verdadera (falsa) en C_2 .

Otorgar un grado de relevancia a las similitudes observadas entre dos situaciones permite establecer una clasificación de situaciones que se ajustan a una determinada categoría (la similitud).

Otro caso particular de estos esquemas es el de *argumentación basada en una clasificación verbal* en el cual la clasificación refiere a las propiedades que tiene un determinado objeto o individuo. La formulación de la propiedad (o conjunto de propiedades) es fundamental en esta clase de esquemas, pues en base a ella se determina si un objeto o individuo forma parte de una categoría o clase. Es por ello que la forma de expresar esta propiedad no puede ser ambigua, aún cuando se utilice el lenguaje natural para su formulación. Esto es porque el significado que se le atribuyen a las palabras mediante las cuales se formula la propiedad (o propiedades), depende del contexto en el que se realiza la clasificación. En esta particularización, lo que hace rebatible al esquema basado en analogías es la forma semántica de expresar las propiedades mientras que en la forma más general de este patrón de razonamiento la definición de las similitudes y diferencias entre dos casos, situaciones u objetos puede ser rebatida. El esquema de argumentación rebatible que propone Walton a partir de la clasificación verbal es el siguiente:

- Si un objeto o entidad individual *a* puede ser clasificado según una categoría verbal *C*, entonces *a* tiene una propiedad *P* (propiedad que rige la clasificación).
- *a* puede ser clasificada como parte de la categoría verbal *C*.
- *a* tiene la propiedad *P*.

Las preguntas críticas que rigen este esquema de argumentación son las siguientes:

1. ¿Tiene *a* la propiedad *P* sin lugar a dudas, o hay evidencia opuesta que da espacio a la duda?
2. ¿La clasificación verbal de la premisa secundaria está fuertemente soportada, o es una definición débil sujeta a dudas?

Ejemplo 7 Consideremos que la propiedad *P* que comparten los objetos es “posee glándulas mamarias y tiene pelos en el cuerpo”, para ser parte de la categoría verbal *C*: “mamífero”.

*Si tomamos la entidad individual **perro**, podemos decir que puede ser clasificada como parte de C dado que tiene la propiedad P: “posee glándulas mamarias y tiene pelos en el cuerpo”. Si por el contrario, tomamos para clasificar la entidad individual “pájaro carpintero”, el mismo no puede ser clasificado como “mamífero”, y no tiene la propiedad P.*

Existen algunas particularizaciones para este sub-esquema, que se resumen a continuación. Las mismas se refieren a la forma en la cual está definida la propiedad P, y es útil para detectar imprecisiones o arbitrariedades en la formulación de la propiedad.

- Esquema de argumentación *desde la imprecisión de una clasificación verbal*:
 - Premisa 1: Si un argumento A ocurre en un contexto de diálogo que requiere cierto nivel de precisión, pero alguna propiedad P de A está definida en forma imprecisa, entonces A deberá ser rechazado por deficiente.
 - Premisa 2: A ocurre en un contexto que requiere cierta precisión apropiada para el contexto.
 - Premisa 3: La propiedad P relacionada con A está definida en forma imprecisa, según los requerimientos del contexto.
 - Conclusión: Por lo tanto, A debería ser rechazado por deficiente.

Preguntas críticas:

1. ¿El contexto de diálogo en el cual ocurre A demanda algún nivel de precisión en los términos usados?
2. ¿Existe alguna propiedad F en A imprecisa?
3. ¿Por qué esta imprecisión es un problema en relación al diálogo en el cual A tiene lugar?

- Esquema de argumentación *desde la arbitrariedad de una clasificación verbal*:
 - Premisa 1: Si un argumento A ocurre en un contexto de diálogo que requiere cierto nivel de ausencia de arbitrariedad, pero alguna propiedad clave P de A está definida arbitrariamente, entonces A debería ser rechazado por deficiente.

- Premisa 2: A ocurre en un contexto que requiere una definición no arbitraria de la propiedad clave P inherente a A.
- Premisa 3: Alguna propiedad P inherente a A es definida arbitrariamente.
- Conclusión: Por lo tanto, A debería ser rechazado por deficiente.

Preguntas Críticas:

1. ¿El contexto de diálogo en el cual ocurre A, implica que la definición de P sea no-arbitraria?
2. ¿Existe alguna propiedad F en A definida arbitrariamente?
3. ¿Por qué esta arbitrariedad es un problema en relación al diálogo en el cual A tiene lugar?

Mientras que en el esquema de argumentación desde analogías se comparan dos objetos, situaciones o individuos y se establecen las similitudes entre ellos, en el esquema de argumentación desde la clasificación verbal se determina si un objeto, situación o individuo comparte una determinada propiedad que lo identifica como elemento de una clase en un contexto dado.

Un caso especial del esquema de argumentación por clasificación verbal es aquel que se limita a la aplicación de una regla o propiedad excepcional, es el denominado *esquema desde lo precedente*, de aplicación general en el área legal y que sigue el siguiente patrón de razonamiento:

- De acuerdo a una regla establecida, si un objeto o individuo x tiene una propiedad P, entonces x también tiene la propiedad G.
- En un caso legítimo, el objeto o individuo a tiene la propiedad P pero no tiene la propiedad G.
- Por ello, se debe reconocer una excepción a la regla, y la regla debe ser apropiadamente modificada.

Las preguntas críticas que guían el esquema son las siguientes:

1. ¿La regla establecida es realmente aplicable al caso?
2. ¿El caso citado es legítimo, o puede ser explicado tan solo como una violación de la regla?
3. ¿Puede tratarse el caso citado bajo una categoría reconocida de excepción que no requiere un cambio en la regla?

Todos estos patrones de razonamiento encuentran aplicación cuando se comparan las similitudes y diferencias entre dos situaciones, objetos, casos o argumentos, ya sea definidos en categorías verbales o no. La premisa de similitud que se formula puede ser una herramienta útil para evaluar argumentos desde la analogía. Para establecer esta premisa de forma que esté soportada por evidencia, los argumentos tienen que ser comparables en un contexto dado.

3.3. Esquemas de Argumentación basados en Opinión Popular

Este esquema de argumentación se pone en práctica al formar parte de una comunidad, y hace referencia al conocimiento común que fluye a través de ella, es decir, a los argumentos que son aceptados como verdades y que están fundamentados en evidencia.

Estos esquemas pueden clasificarse de forma general como se resume en la *Figura 3.3*.

Sea *A* una premisa que la mayoría acepta como verdadera, el patrón de razonamiento que sigue el *esquema de argumentación basado en la Opinión Popular*, es el siguiente:

- Premisa aceptada por la mayoría: *A* es generalmente aceptada como verdadera.
- Premisa de presunción: Si *A* es generalmente aceptada como verdadera, entonces hay evidencias a favor de *A*.
- Conclusión: Existe una razón en favor de *A*.

Expresado de otro modo:

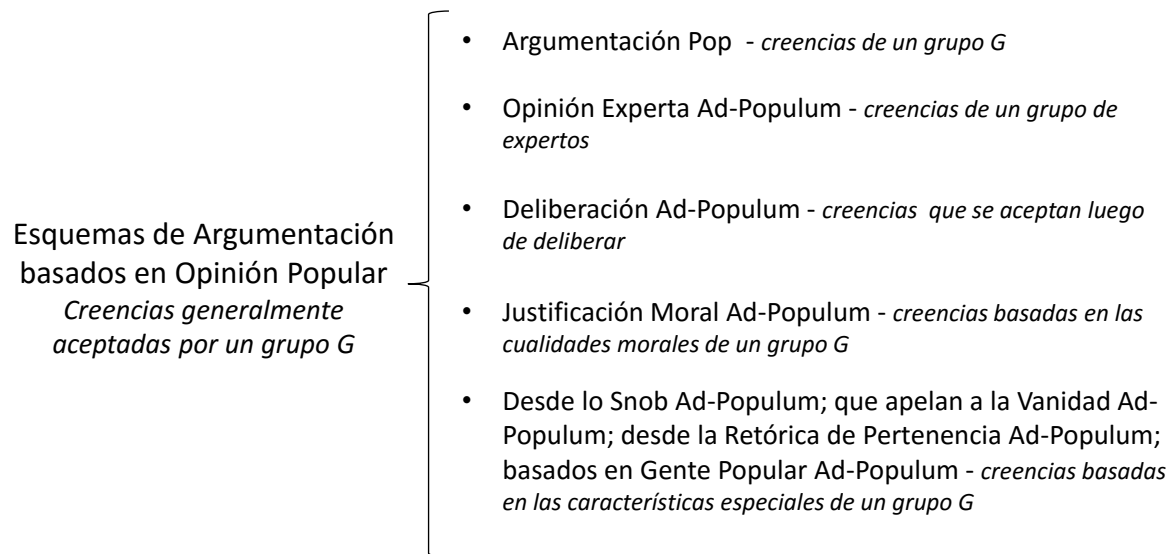


Figura 3.3: Clasificación de los Esquemas basados en Opinión Popular

- A es una práctica popular entre quienes están familiarizados con lo que es aceptable o no con respecto a A.
- Si ocurre lo anterior, existen razones para pensar que A es aceptable.
- Por lo tanto, A es aceptable en este caso.

Las preguntas críticas que guían este esquema son las siguientes:

1. ¿Qué evidencia proveniente del conocimiento común - por ejemplo, que puede obtenerse desde una encuesta - soporta que la proposición A sea aceptada como verdadera?
2. Aún cuando A sea aceptada generalmente como verdadera, ¿existe alguna razón para dudar de su veracidad?

Las preguntas también pueden ser formuladas de la siguiente manera:

1. ¿Cuáles son las acciones o indicadores en los que se apoya la afirmación de que la mayoría acepta A?

2. Aún cuando la gran mayoría acepta a A como verdad, ¿Qué motivos justifican la aceptación de A?

Con respecto a la primera pregunta, la dificultad reside en determinar qué se entiende por mayoría, y cómo establecer realmente si la opinión recogida es genuina. Pero esta incertidumbre acerca de la veracidad de las respuestas obtenidas no es el principal problema de este esquema. Sino más bien, dar motivos por los cuales aceptar algo como verdadero puesto que en el comportamiento de las comunidades, se acepta algo porque el resto de las personas así lo hace. Ejemplifiquemos este esquema de argumentación:

Ejemplo 8 *En la cultura santiagueña está aceptado que no es factible deambular por la ciudad a la hora de la siesta los días de verano (premisa aceptada por la mayoría) debido a las altas temperaturas (razón en favor de la premisa). Por ello, no hay locales comerciales abiertos durante la siesta y las calles de la ciudad se observan desiertas (evidencias). Si bien en este caso la evidencia no se obtiene de encuestas, se obtiene de la observación directa, y no hay razones para dudar de su veracidad cuando se habita en la provincia de Santiago del Estero, o cuando se la visita en el verano.*

Estos esquemas de argumentación pueden ser clasificados en subtipos que se sintetizan a continuación, según la fuente de las opiniones populares.

- Esquema de argumentación *pop*:
 - Premisa: Todos los miembros de un Grupo G aceptan (rechazan) A.
 - Conclusión: A es verdadera (falsa), por lo que A debería ser aceptada (rechazada).
- Esquema de argumentación que *recurre a la opinión experta ad populum*:
 - Premisa 1: Todos los miembros de un Grupo G aceptan A.
 - Premisa 2: G es un grupo de expertos en el dominio de conocimiento.
 - Conclusión: Por lo tanto, A es verdadera.
- Esquema de argumentación *desde la deliberación ad populum*:

- Premisa 1: Todos los miembros de un Grupo G aceptan A.
 - Premisa 2: Se ha producido una deliberación inteligente y extensa en el grupo G, sobre si aceptar o no la proposición A.
 - Conclusión: Por lo tanto, A es posiblemente verdadera.
- Esquema de argumentación *desde la justificación moral ad populum*:
 - Premisa 1: Todos los miembros de un Grupo G con buenas cualidades aceptan la política P.
 - Premisa 2: La meta de una persona Pe debería ser “ser buena persona o ser miembro de un grupo con buenas cualidades ”.
 - Conclusión: Pe debería aceptar P.
- Esquema de argumentación *desde lo snob ad populum*:
 - Premisa 1: Todos los miembros de un Grupo G aceptan A (o tienen alguna propiedad P, o poseen algún objeto O).
 - Premisa 2: G es un grupo de *elite*, de prestigio.
 - Premisa 3: El prestigio es importante para el receptor o cuestionador R.
 - Premisa 4: Si R acepta A, (adquiere P, o compra O), deberá ser miembro de G.
 - Conclusión: Por lo tanto, R debería aceptar A.
- Esquema de argumentación que *apela a la vanidad ad populum*:
 - Premisa 1: Todos los miembros de un Grupo G son admirados popularmente y aceptan A (o tienen alguna propiedad P, o poseen algún objeto O).
 - Premisa 2: Si una persona V quiere llevar a cabo una acción x, debería pertenecer a G.
 - Conclusión: V debería llevar a cabo una acción x.
- Esquema de argumentación *desde la retórica de pertenencia ad populum*:
 - Premisa 1: Todos los miembros de un Grupo G aceptan A.

- Premisa 2: Para el receptor o cuestionador R es muy valioso ser miembro de G.
 - Premisa 3: Si R no acepta A, debería ser excluido de G.
 - Conclusión: Por lo tanto, R debería aceptar A.
- Esquema de argumentación *basado en gente popular ad populum*:
 - Premisa 1: P es una persona ordinaria (común), que comparte el *background* con los receptores R.
 - Conclusión: Por lo tanto los receptores R deberían tomar lo que dice P como creíble o aceptable.

Aclaremos algunas de estas particularizaciones con un ejemplo:

Ejemplo 9 *Los Boy Scouts son una reconocida asociación que tienen como objetivo la formación de los jóvenes en la ciudadanía responsable, el desarrollo del carácter, la auto-suficiencia a través de la participación en actividades al aire libre, programas educativos y, en niveles de mayor edad, la carrera de los programas orientados en asociación con organizaciones de la comunidad. Para todos los miembros de los Boy Scouts, la honradez y la buena ciudadanía son valores indispensables. Por tal motivo, cualquier persona que se una a esta asociación debe ser responsable, honrado y buen ciudadano.*

En este discurso subyace un esquema de argumentación de Justificación Moral Ad Populum, pero que también se ajusta a un esquema de argumentación basado en la Retórica de la Pertenencia. Si un individuo no acepta los valores generales de un Boy Scout, debe ser excluido del grupo. A su vez, los valores que definen a esta asociación, pueden considerarse buenas cualidades de las personas que la integran.

Como se puede observar a través de este ejemplo, los esquemas de argumentación no son patrones de razonamiento excluyentes unos de otros ya que éstos pueden co-existir.

3.4. Esquemas de Argumentación Causal

Los esquemas de argumentación causal son aquellos en donde se formula una hipótesis en base a una causa que se presume posible, por lo cual la hipótesis debe luego ser

sometida a prueba. Dependiendo del dominio, esta prueba se realiza de diferentes maneras, por ejemplo, en argumentación científica se formula la hipótesis y luego se experimenta, permitiendo el refinamiento y la formulación de nuevas hipótesis. En argumentación legal, se trata de comprobar la conclusión propuesta a partir de una determinada causa, y la misma puede ser rebatida por otra conclusión esgrimida desde una causa alternativa, o considerada desde otro punto de vista. O también en cualquier otro ámbito o contexto, en el cual se tiene información incompleta y, por ello, se necesita la prueba. Estos esquemas pueden clasificarse de forma general como se resume en la *Figura 3.4*.

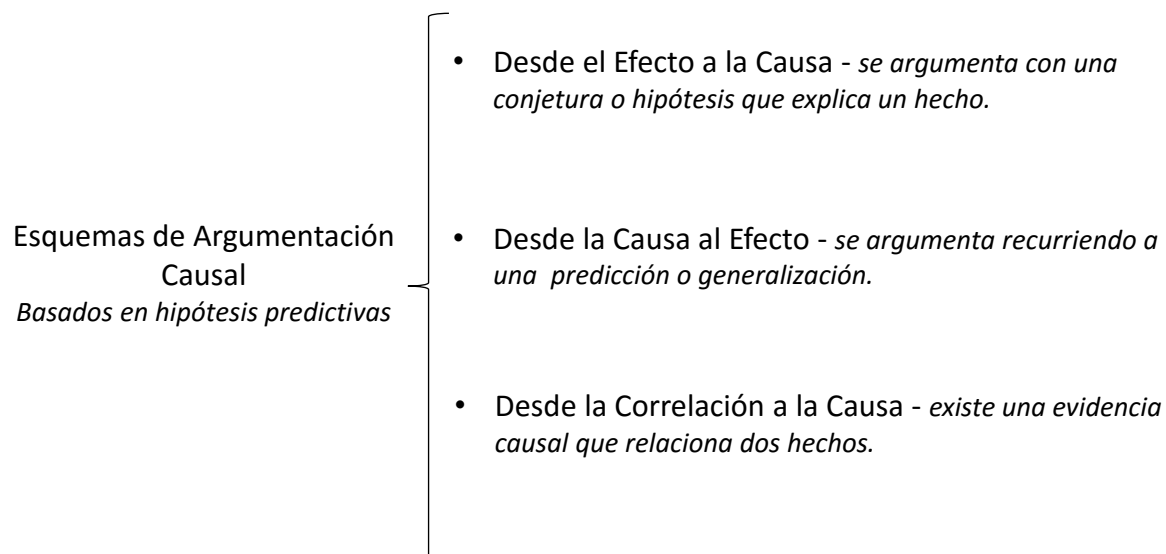


Figura 3.4: Clasificación de los Esquemas de Argumentación Causal

De esta manera, estos tipos de esquemas son usuales cuando se realizan predicciones, y tienen frecuente aplicación en el campo de la medicina y de la ingeniería, además del ámbito legal. Sin embargo, el abordaje y el uso de los mismos debe ser prudente, para no confundir una causa que no tiene una definición nítida con una correlación estadística.

Otra de las características a tener en consideración es que, en algunas particularizaciones de este tipo de esquema, la causa puede ser considerada una *condición necesaria*, mientras que en otras, es una *condición suficiente* o una combinación de ambas. Aún así, no siempre es evidente una conexión lógica necesaria o absoluta entre un par de eventos. Tal como lo cita Walton en [WRM08], un evento **A** causa otro evento **B** o es una condición necesaria para **B** sí y sólo sí:

- B regularmente sigue de la ocurrencia de A. Por ejemplo, el control de un virus (B) regularmente sucede luego de colocarse una vacuna (A).
- A ocurre más temprano o al mismo tiempo que B. Ante la presencia de un nuevo virus (A), se busca una vacuna (B).
- A es variable o puede cambiar.
- Si A no ocurre, entonces B podría no ocurrir. Si una persona no se enferma (A), entonces podría no necesitar un medicamento (B).

Podemos precisar algunas aclaraciones sobre estos esquemas de argumentación causal. En primer lugar, se puede razonar *desde la causa al efecto*. En este caso se realiza una predicción desde el pasado hacia el futuro, mediante una generalización basada en probabilidades. Mientras que *desde el efecto a la causa*, se propone una conjetura, es decir, a partir de la descripción de un hecho se ofrece una hipótesis que explica ese hecho. Se pone de manifiesto entonces un *esquema de argumentación abductivo para la argumentación desde el efecto a la causa*. Esto implica considerar que:

- F es un hallazgo o un conjunto de hechos que conforman un evento que ya ha ocurrido.
- E es una explicación causal satisfactoria para F.
- No existe una explicación causal alternativa E' igualmente o más satisfactoria que E.
- Por lo tanto, E es posible y es una hipótesis para causar E'.

Basándonos en estas consideraciones, a continuación se presentan los distintos esquemas de argumentación causal.

- Esquema de argumentación *desde la causa al efecto*:
 - Generalmente, si A ocurre, B ocurrirá o podría ocurrir.
 - En este caso, A ocurre.

- Por lo tanto, B ocurrirá o podría ocurrir.

Preguntas críticas:

1. ¿La causalidad entre A y B es sólida?
2. ¿Esta causalidad está basada en evidencia de respaldo consolidada?
3. ¿Existen factores que puedan interferir o contraatacar esta causalidad?

■ Esquema de argumentación *desde el efecto a la causa*:

- Generalmente, si A ocurre, B ocurrirá o podría ocurrir.
- En este caso, B ocurrió.
- Por lo tanto, A presumiblemente sucedió.

Preguntas críticas: Análogas al esquema anterior.

■ Esquema de argumentación *desde la correlación a la causa*:

- Existe una correlación positiva (negativa) entre A y B.
- Por lo tanto, A causa B.

Preguntas críticas:

1. ¿Existe una correlación positiva (negativa) entre A y B?
2. ¿Existe un número significativo de instancias de correlación positiva (negativa) entre A y B?
3. ¿Existe buena evidencia entre la relación causal desde A a B, y no desde B a A?
4. ¿Existe una causa común para A y B que pueda descartar la correlación entre A y B?
5. ¿Existen variables que puedan demostrar que la relación causal entre A y B es indirecta o mediada por otras causas?
6. Si la correlación no consigue dejar afuera un cierto rango de casos, ¿pueden identificarse claramente los límites de este rango?

Podemos ejemplificar estos esquemas de la siguiente manera:

Ejemplo 10 *Tomemos en consideración la siguiente afirmación “El suplemento con vitamina C puede tener efectos preventivos en las poblaciones con una elevada incidencia de neumonía y bajos niveles de vitamina C dado que ésta aumenta las defensas”. En este sencillo ejemplo, la ocurrencia de A: población con elevada incidencia de neumonía y deficiencia de esta vitamina C, da lugar a la posible ocurrencia de B: efectos preventivos con el suplemento de vitamina C. Esta causalidad es sólida, y se encuentra documentada en fuentes tales como [HL06], incorporado en las revisiones de la Biblioteca Cochrane [HL07, HL13]. Hasta el momento, no se ha encontrado otra causa que pueda atacar la ocurrencia de B en relación a A. El patrón que subyace corresponde a un esquema de argumentación desde la causa al efecto.*

Consideremos ahora una conversación entre una madre con un pediatra, la madre esgrime el siguiente argumento “Doctor, mi hijo presenta fiebre porque le puse la vacuna, y es pequeño, aún no tiene defensas”. El pediatra, luego de revisar al niño, responde a la madre “Señora su niño tiene fiebre porque tiene angina, no es por la vacuna”.

Podemos observar un patrón de razonamiento de la madre desde el efecto E: el niño posee fiebre, a la causa C: la vacuna recibida. Sin embargo, si bien la causalidad entre E y C es sólida y está apoyada en evidencia respaldatoria, existe un factor que ataca esta causalidad: el descubrimiento del médico luego de la revisión.

3.5. Esquemas de Argumentación basados en Razonamiento Práctico

El razonamiento práctico de un agente consiste en evaluar alternativas y consecuencias para decidir si lleva a cabo o no una acción, y viceversa, dada una acción, el agente puede evaluar las condiciones necesarias y suficientes para llevarla a cabo. Estos esquemas pueden clasificarse de forma general como se resume en la *Figura 3.5*.

Sea M la meta a alcanzar por el agente, y sean $m_a, \dots, m_j, \dots, m_p$ una secuencia de estados de situación que pueden o no tener un orden temporal, los *esquemas basados en razonamiento práctico* se definen de la siguiente manera:

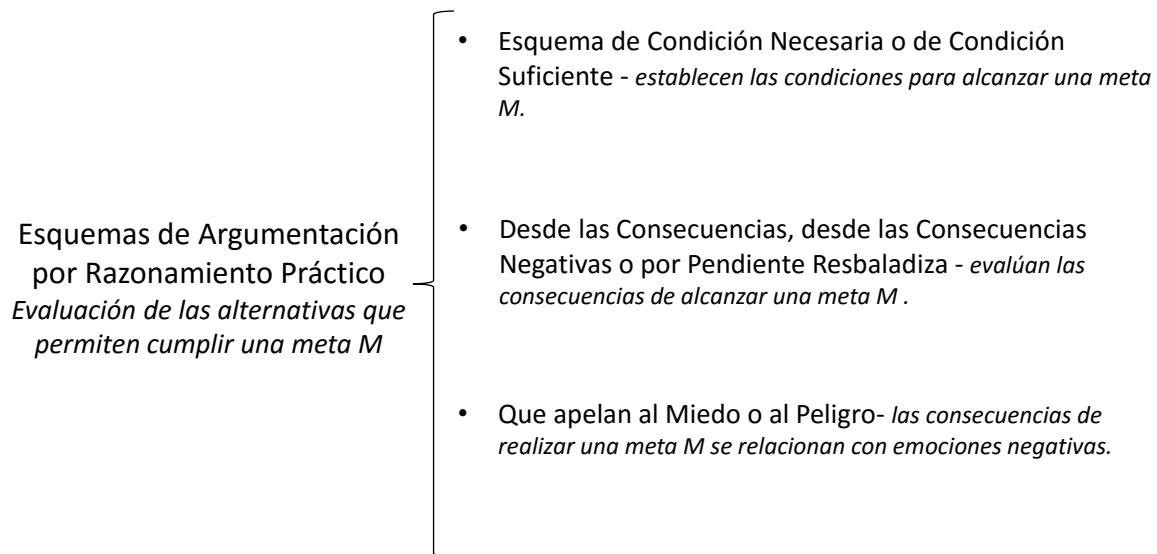


Figura 3.5: Clasificación de los Esquemas basados en Razonamiento Práctico

- Premisa objetivo del agente: Alcanzar la meta M .
- Premisa de medios: Para alcanzar M , el agente necesita lograr m_a .
- Conclusión: Por lo tanto el agente necesita lograr m_a .

Este esquema de argumentación tiene dos variantes generales: el *esquema de condición necesaria* y el *esquema de condición suficiente*. Ambos tienen la misma estructura general, pero la *premisa de medios* expresa una condición necesaria o una condición suficiente respectivamente. Para el *esquema de condición necesaria* se considera:

- Premisa objetivo: Alcanzar la meta M .
- Premisa de alternativa: El agente considera razonablemente a partir de información dada que alcanzar al menos una de las situaciones m_j es necesaria para alcanzar M .
- Premisa de selección: El agente selecciona una situación m_p como condición necesaria aceptable.
- Premisa de practicidad: Nada le impide al agente llevar a cabo m_p , de acuerdo a la información de la cual dispone.

- Premisa de efectos secundarios: Es más aceptable para el agente alcanzar M , que no alcanzar m_p .
- Conclusión: El agente requiere alcanzar m_p .

Mientras que para el *esquema de condición suficiente* se consideran las siguientes variaciones:

- Premisa de alternativa: El agente considera razonablemente a partir de información dada que alcanzar una de las situaciones m_j es suficiente para alcanzar M .
- Premisa de selección: El agente selecciona una situación m_p como condición suficiente aceptable.

Las preguntas críticas que guían este esquema son las siguientes:

1. Otros medios: ¿Existe alguna otra acción alternativa m_j posible que también dirija a la meta M ?
2. El mejor medio: ¿Es m_j la mejor de las alternativas?
3. Otras metas: ¿El agente posee otras metas diferentes a m_j que tienen mayor prioridad o preferencia?
4. Posibilidad: ¿Es posible alcanzar m_j en las circunstancias dadas?
5. Efectos Secundarios: ¿Podría tener malas consecuencias alcanzar m_j ?

El siguiente ejemplo muestra una instancia del esquema de condición necesaria:

Ejemplo 11 *Un agente decide realizar un emprendimiento personal, una empresa familiar de comidas caseras (meta M). Para hacerlo en forma profesional, decide emprender la carrera de Chef, debiendo aprobar cursos específicos como por ejemplo, comida regional, comida internacional, panadería, respostería. Decide tomar primero con seriedad el curso de panadería (selección de la situación M_p) y nada le impide aprobar este curso, pues se ha asegurado de contar con el tiempo para practicar y estudiar (premisa de practicidad).*

Su decisión se basa en que en este curso aprende muchos de los conocimientos básicos necesarios para enfrentar los cursos restantes (efectos secundarios). Además, aprobar panadería es una condición necesaria para obtener su título. En este ejemplo, con respecto a las preguntas críticas, podemos decir que aprobar cualquiera de las materias hubiera contribuido a la meta del agente, pero la materia elegida era de preferencia por la base conceptual que le aportaba a las demás.

Podemos contrastar la situación anterior con un ejemplo que instancia el esquema de condición suficiente:

Ejemplo 12 *Consideramos el ejemplo anterior con la misma meta: un agente desea realizar un emprendimiento personal, una empresa familiar de comidas caseras. Pero ahora considera las alternativas de emprender la carrera de Chef o tomar cursos aislados referidos a distintos tipos de cocina (submeta suficiente para alcanzar la meta o premisa de alternativa m_j), por ejemplo, un curso de preparación de comidas saludables (premisas de selección m_p). La segunda meta es suficiente y además le trae el beneficio adicional de conseguir en menor tiempo la meta que persigue (efectos secundarios).*

Como podemos observar en los ejemplos, la aplicabilidad de uno u otro patrón depende de la meta y las submetas consideradas. Estos patrones generales se aplican en diferentes esquemas, los que se presentan a continuación:

- Esquema de argumentación *desde las consecuencias*:
 - Premisa: La ocurrencia de M trae buenas (malas) consecuencias.
 - Conclusión: A debería (no debería) ocurrir.

Preguntas críticas:

1. ¿Cuán fuerte es la probabilidad o pausibilidad de que ocurran las consecuencias citadas (deben ocurrir, pueden ocurrir, podrían ocurrir eventualmente)?
2. ¿Qué evidencia dan soporte a la conclusión de que estas consecuencias pueden (deben, deberían) ocurrir, si A ocurre?
3. ¿Hay consecuencias opuestas que deben considerarse?

- Esquema de argumentación *desde las consecuencias negativas (inferencia prudente)*:
 - Se está considerando no realizar M.
 - Si no se realiza M, alguna consecuencia perjudicial B podría ocurrir.
 - Por lo tanto, se reconsiderará prudentemente realizar M.

Preguntas críticas: Análogas al esquema anterior.

- Esquema de argumentación *que apela al miedo y al peligro*:
 - Ocasionar M hace que B pueda ocurrir.
 - B es peligroso.
 - Por lo tanto, no se debería ocasionar M.

Este esquema se asemeja al que argumenta desde las consecuencias negativas, solo que considera las emociones o las reacciones del agente.

- Esquema de argumentación *por pendiente resbaladiza*:
 - Premisa de primer paso o de base: M_0 es una propuesta que inicialmente parece que debería lograrse.
 - Premisa recursiva: Es posible alcanzar M_0 llevando a cabo M_1 (bajo determinadas circunstancias), lo cual conduciría a alcanzar M_2 , y así sucesivamente hasta lograr M_n .
 - Premisa de resultado indeseado: M_n es una consecuencia desastrosa, horrible, mala.
 - Conclusión: M_0 no debería llevarse a cabo.

Preguntas críticas:

1. ¿Qué proposiciones intermedias en la secuencia que enlaza A_0 con A_n se dan realmente?
2. ¿Qué otros pasos son necesarios para completar la secuencia de los acontecimientos para hacerla factible?

3. ¿Cuáles son los eslabones más débiles en la secuencia, para los cuales deberían formularse preguntas críticas específicas, sobre si un acontecimiento realmente conducirá a otro?

Completemos el ejemplo inicial considerando estos esquemas:

Ejemplo 13 *Pensemos que el agente quiere llevar a cabo su emprendimiento porque ayudaría al progreso económico de su familia (argumentando desde las consecuencias). Si no logra su emprendimiento, su familia no tiene posibilidades de progresar puesto que sus hijos son pequeños y su esposa no trabaja para cuidarlos (consecuencia negativa). Pero se requiere una inversión importante y en este momento es peligroso solicitar préstamos o créditos (apelando al peligro). De todas formas, podría comenzar por comprar gradualmente el equipamiento necesario, o construir paulatinamente el local. Sin embargo, como no tiene un lugar en donde guardar los equipos que adquiriera, el riesgo de que sufra un robo es alto (argumentando desde una pendiente resbaladiza). Por ello, parece adecuado que considere la posibilidad de redactar un proyecto de microemprendimiento, con lo cual recibiría una ayuda económica inicial.*

El *esquema de argumentación desde las consecuencias* se pone en práctica cuando se hace una recomendación, teniendo en cuenta los efectos de ésta. En otras palabras, las premisas hacen referencia a las consecuencias de la acción propuesta, mientras que la conclusión se refiere a si se recomienda la acción o no. En este esquema se establece una relación de consecuencia entre dos elementos que puede ser temporal o probabilística. Sin embargo, esto no implica que dentro de este patrón deba mencionarse la explicación de esta relación de consecuencia. Este patrón tiene dos particularizaciones, una hace referencia al *razonamiento práctico* y otra que *apela al peligro y a la piedad o compasión*. La primera es deliberativa, es decir, orientada a la toma de decisiones relativa a alcanzar ciertas metas. La segunda, acude a convencer al interlocutor de actuar en cierta manera, exponiendo las posibles consecuencias negativas de llevar a cabo (o no) una determinada acción.

Por último, la argumentación por *pendiente resbaladiza* se puede observar en algunas situaciones de conversaciones entre agentes y uno advierte al otro de no tomar determinada decisión o de no realizar una acción, pues sería desencadenante de resultados horribles,

aunque no en forma inmediata. En otras palabras, para que suceda una determinada acción, deberían suceder acciones más pequeñas que la componen, en forma gradual. La conclusión se presenta luego de una secuencia de pasos intermedios relacionados con premisas aceptadas.

3.6. Esquemas de Argumentación desde el Compromiso

Los *esquemas de argumentación desde el compromiso* se basan en la obligación o los valores morales. En ellos intervienen respuestas relacionadas a los rasgos de carácter o maneras consistentes en la cual la persona actúa en la vida diaria. Por lo general, se vinculan con formas de proceder denominadas correctas, o basadas en buenos valores o modales, como por ejemplo compromiso, obligación, con sinceridad, honestidad, confianza y cualquier otra acción colaborativa. En estos esquemas, el carácter combina la reacción de un agente con sus sentimientos y pensamientos. A través de las intervenciones de un agente en los diálogos, es posible construir un patrón de su comportamiento, como así también inferir las obligaciones y los valores que dicho agente posee, o sus virtudes y vicios. Estos esquemas pueden clasificarse de forma general como se resume en la *Figura 3.6*.

Estos esquemas de argumentación se ponen en práctica por cortos períodos de tiempo bajo condiciones de incertidumbre, y se utilizan en contextos muy puntuales en donde la reputación del agente juega un rol importante, como por ejemplo, un contexto de negocios. Al igual que en los esquemas que recurren a la opinión experta o a la opinión popular, la confiabilidad del agente es primordial en estos esquemas. El patrón general de la argumentación desde el compromiso es el siguiente:

- Premisa que prueba el compromiso: Está comprobado que el proponente α está comprometido con la proposición A , según lo que dijo o hizo.
- Premisa de vinculación de compromisos: Generalmente, cuando un proponente α está comprometido con A , se infiere que también puede estar comprometido con B .

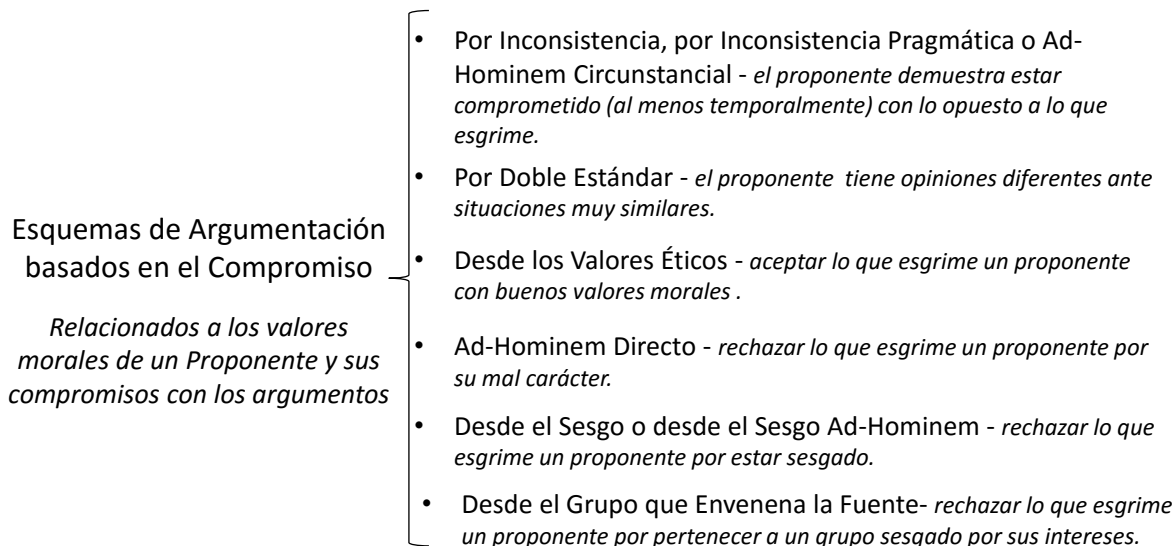


Figura 3.6: Clasificación de los Esquemas basados en el Compromiso

- Conclusión: α está comprometido con B.

Las tres preguntas críticas que guían este esquema son:

1. ¿Está α realmente comprometido con A, y si es así, en qué pruebas se apoya la afirmación de este compromiso?
2. Si estas pruebas son indirectas o débiles, ¿Podrían existir pruebas que permitan afirmar que α no está comprometido con A?
3. ¿Existe la posibilidad de que no exista un compromiso con A, por alguna excepción, pero sí exista un compromiso con B?

Aclaremos este esquema mediante un ejemplo:

Ejemplo 14 *Tomemos una conversación entre un periodista y un especialista en cambios climáticos. El primero sigue la trayectoria del especialista, y sabe que forma parte de un Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el tema. En el siguiente fragmento de la conversación, indicamos con [P] al periodista y con [E] al experto:*

[P] Sr. Usted es experto en el estudio del cambio climático, ¿cierto?

[E] *Así es, por eso me invitaron a formar parte del Grupo Intergubernamental de Expertos que se dedican al tema (premisa que prueba el compromiso). Y desde ese rol abogo por mejorar la utilización de materias primas en las fábricas, pues de ese modo reduciríamos notablemente el daño al medio ambiente (proposición A).*

[P] *Entonces, Ud. debería estar de acuerdo en que el cambio climático, en gran porcentaje, se debe a actividades del ser humano.*

[E] *Por supuesto que así lo creo. Una de mis propuestas se basa en que las escuelas se empleen materiales ecológicos y de venta masiva, como por ejemplo, los cuadernos ecológicos, ya que contribuye a crear una conciencia de cuidado ambiental desde pequeños (premisa de vinculación de compromisos).*

Las pruebas en las que se apoya el periodista para afirmar la experticia son fuertes, pues el periodista conoce la trayectoria del científico, y se sabe que es dueño de una fábrica que emplea materiales ecológicos.

Los esquemas de argumentación desde el compromiso son la base de otros esquemas que se presentan a continuación:

- Esquema de argumentación *por inconsistencia*:
 - Premisa inicial de compromiso: α está comprometido con la proposición A, según lo que dijo.
 - Premisa de compromiso opuesta: Alguna otra evidencia demuestra que α no está realmente comprometido con A.
 - Conclusión: Los argumentos de α no deberían ser aceptados, porque sus compromisos son inconsistentes.

Preguntas críticas:

1. ¿Cuáles son las proposiciones incompatibles que se alegan y que son inconsistentes desde la práctica?

2. Si las proposiciones identificadas no son prácticamente o pragmáticamente inconsistentes, ¿existe al menos evidencia textual para evaluar la inconsistencia práctica?
 3. Aún cuando no exista una inconsistencia práctica explícita, ¿cuál es la conexión entre el par de proposiciones inconsistentes alegadas?
 4. Si existe una inconsistencia práctica que puede ser identificada como el centro del ataque, ¿cuán seria es? ¿Podría resolverse o explicarse el conflicto aparente sin destruir la consistencia del compromiso en el diálogo?
 5. ¿Surge de un compromiso inconsistente el echo de que el argumento de α no debería ser aceptado?
 6. ¿La credibilidad de α es dudosa, o la conclusión de su argumento es sólidamente falsa?
- Esquema de argumentación *por inconsistencia pragmática*:
 - Premisa 1: α aboga por el argumento A que tiene una proposición c como conclusión.
 - Premisa 2: α lleva a cabo una acción o un conjunto de acciones, que implican que α está comprometido con la negación de c.
 - Conclusión: El argumento A debería rechazarse.

Preguntas críticas:

1. ¿ α abogó por el argumento A de manera errónea al indicar su compromiso personal con c?
 2. ¿En qué palabras se describe la acción, que implican que α está comprometido con el opuesto de c?
 3. ¿Por qué debería la inconsistencia pragmática indicada por las dos preguntas anteriores como una razón relevante para no aceptar el argumento A?
- Esquema de argumentación *de doble estándar*:
 - El respondiente tiene una política con respecto de A.

- El respondiente tiene una política diferente con respecto de B.
- A es similar a B, o son comparables en algún aspecto relevante.
- Por lo tanto, el respondiente está utilizando un doble estándar.

Preguntas críticas:

1. ¿Cuál es la política del respondiente con respecto a A?
2. ¿Cuál es la política del respondiente con respecto a B?
3. ¿Cómo difieren estas políticas?
4. ¿De qué manera son comparables A y B?
5. ¿Es una evidencia significativa que las políticas del respondiente sean inconsistentes, o estas políticas tienen alguna explicación?

■ Esquema de argumentación *desde los valores éticos*:

- Premisa principal: Si α es una persona de buena moral y buen carácter, entonces lo que α dice debería ser aceptado.
- Premisa secundaria: α es una persona de buena moral y buen carácter.
- Conclusión: Por lo tanto, lo que α dice debería ser aceptado.

Preguntas críticas:

1. ¿Es α es una persona de buena moral y buen carácter?
2. ¿Es el carácter relevante en el diálogo?
3. ¿La afirmación sostenida por α está garantizada por la evidencia que se tiene?

■ Esquema de argumentación *ad hominem directo (o ataques personales)*:

- Premisa: α es una persona de mal carácter.
- Conclusión: El argumento de α no debería ser aceptado.

Preguntas críticas:

1. ¿Cuán sólida es la evidencia en la que se sustenta la premisa de ataque, es decir, la postura de que α es una persona de mal carácter se sustenta en evidencia sólida?
 2. ¿Esta característica del carácter es relevante en el diálogo en el que interviene α ?
 3. Según la evidencia disponible ¿El argumento esgrimido por α debería ser absolutamente rechazado, o parcialmente rechazado?
- Esquema de argumentación *ad hominem circumstantial*:
 - Premisa argumentativa: α defiende un argumento **A** que posee una conclusión **c**.
 - Premisa de compromiso inconsistente: α está personalmente comprometido con la negación de **c**, tal como lo expresa con sus acciones.
 - Premisa que cuestiona la credibilidad: Como producto de las dos premisas anteriores, la credibilidad de α es dudosa.
 - Conclusión: La plausibilidad del argumento **A** es dudosa, o no existe.

Preguntas críticas:

1. ¿Existe un par de compromisos relacionados con α , que son incompatibles según la evidencia?
2. Una vez identificada la incongruencia práctica en la que se centra el ataque, ¿podría ésta ser resuelta o explicada demostrando coherencia en los compromisos de α , o por el contrario, destacando que la afirmación carece de credibilidad?
3. ¿Los argumentos que esgrime α están relacionados a su credibilidad?
4. ¿Podría resolverse o explicarse el conflicto sin destruir la consistencia del compromiso en el diálogo? Es decir, ¿Cuán seria es la inconsistencia detectada como foco de ataque?
5. ¿Puede deducirse de los compromisos inconsistentes de α que α es mala persona?

- Esquema de argumentación *desde el sesgo*:
 - Premisa principal: Si un proponente está sesgado, entonces es menos probable que haya considerado pruebas imparciales para llegar a la conclusión A.
 - Premisa secundaria: El proponente α está sesgado.
 - Conclusión: Es menos probable que α haya considerado pruebas imparciales para llegar a la conclusión A.

Preguntas críticas:

1. ¿Qué tipo de diálogo entablan comprometidos el proponente y el respondiente?
2. ¿De qué evidencia se dispone para asegurar que el proponente está sesgado?

- Esquema de argumentación *desde el sesgo ad hominem*:
 - Premisa 1: El proponente α de un argumento A está sesgado.
 - Premisa 2: El proponente α es poco honesto debido a su sesgo, para participar en un diálogo D, en el cual se esgrime el argumento A.
 - Conclusión: Por lo tanto, el proponente α es moralmente una mala persona, por ello no se le debiera dar demasiada credibilidad a A.

Preguntas críticas:

1. ¿Cuál es la evidencia de que α está sesgado?
2. Si α está sesgado, ¿este sesgo actúa en detrimento de que α participe honestamente en el diálogo, o se trata de un sesgo aceptable para esgrimir argumentos?

- Esquema de argumentación sesgada de grupo que envenena a una fuente:
 - La persona α ha discutido por la tesis A.
 - Pero α pertenece o está afiliado a un grupo G.
 - Se sabe que el grupo G posee especial interés en actitudes querellantes sesgadas (dogmáticas, fanáticas, perdudiciales) para imponer su propio punto de vista.

- Por lo tanto, uno no puede comprometerse en una discusión crítica de mente abierta (flexible) con un miembro del grupo G , y los argumentos de α no debieran ser escuchados o atendidos en una discusión crítica.

Preguntas críticas:

1. ¿ α posee una buena razón para apoyar A ?
2. ¿Qué clase de sesgo posee α , y cuán fuerte es el mismo?
3. ¿El sesgo demostrado por α es una buena razón para concluir que no está tomando parte del diálogo en forma honesta y colaborativa?
4. ¿Existe evidencia de un cambio dialéctico en el caso, por ejemplo, de que el diálogo de persuasión se transforme en uno de negociación?
5. ¿El sesgo que posee α es tan fuerte como para garantizar que α está cerrado a cualquier argumento que vaya en contra de su posición?

Ejemplo 15 *Retomando el ejemplo del especialista en cambio climáticos, su postura podría ser atacada, por ejemplo, si la evidencia demostrara que este especialista posee una fábrica que arroja residuos tóxicos para los seres humanos, o altamente contaminantes del ambiente (argumentación por inconsistencia). También es posible observar en las acciones cotidianas pequeñas del especialista que no se preocupa por el cuidado del ambiente, por ejemplo no reutiliza botellas plásticas y arroja los residuos en cualquier lugar. En este caso, sus argumentos podrían ser rechazados considerando un esquema de argumentación *Ad Hominem Circunstancial*.*

En estos esquemas, el punto de ataque puede referirse a la mala reputación del proponente, a su imprudencia para emitir juicios de valor, a su manera de entender una situación, al hecho de que pueda esgrimir argumentos ilógicos o a que no se ajuste a estándares morales correctos. En cuanto a los esquemas que *argumentan desde el sesgo*, se refieren a una duda crítica sobre un proponente, es decir, el respondiente interviene en el diálogo con una opinión negativa sobre la otra parte, pero que puede ser superada si el proponente argumenta persuadiendo racionalmente. Sin embargo, que se piense que un proponente está sesgado constituye un gran ataque a su credibilidad, pues lo supone menos objetivo, con algún tipo de desorden de tipo ético, o fuertemente guiado por

su propio interés. Como última aclaración, en el esquema que refiere una *argumentación sesgada de grupo que envenena a una fuente*, se hace referencia a una táctica estratégica para silenciar a un oponente [Wal06b], originada en las guerras.

3.7. Esquemas de Argumentación basados en Signos

Los *esquemas de argumentación basados en signos* se basan en razonar observando datos que permiten inferir un patrón. En este patrón, el proponente esgrime un argumento basado en hallazgos, indicadores o características que observa referidas a un objeto, un evento o una acción. Es decir, el proponente esgrime una hipótesis que puede ser refutada por observaciones, experimentaciones o estudios posteriores. El esquema general de este patrón de razonamiento es:

- Premisa específica: Sea A un hallazgo que es verdadero en una situación dada.
- Premisa general: B es generalmente indicada como verdadera cuando el signo A es verdadero.
- Conclusión: B es verdadero en esta situación.

En este esquema, la premisa A no es una generalización universal absoluta, pero de ser cierta, indica que la segunda premisa también lo será. A puede tener valor probatorio, sin embargo, la existencia de otros signos conocidos en un caso puede descartarla, derrotando la inferencia inicial a la conclusión. En otras palabras, A es un indicador o dato, que constituye un hallazgo observado.

Las dos preguntas críticas que rigen este esquema son:

1. ¿Cuál es la fuerza de correlación entre el signo y el evento significado?
2. ¿Existen otros eventos que pudieran tener una correlación mayor con el evento significado?

El esquema de argumentación basado en signos proporciona un patrón para realizar una suposición inteligente inicial o hipótesis que puede conducir a una explicación más completa de un caso, atendiendo a información de contexto más específica. En ocasiones, la conclusión no se deriva de un solo signo sino de una secuencia de ellos, en la que cada uno otorga sólo un pequeño peso a la presunción de una conclusión. Es por lo expresado que estos patrones tienen especial uso en la medicina. Ejemplifiquemos:

Ejemplo 16 *Supongamos el siguiente diálogo entre un paciente y su médico de cabecera:*

- *Doctor, vengo a verlo porque creo que tengo gripe. Me duele la garganta, tengo fiebre y dolor de cuerpo.*
- *Bien, acuéstese que lo debo auscultar....No, por el sonido que estoy escuchando, lo que tiene es una bronquitis aguda. Le voy a requerir una placa para asegurarnos.*

En este sencillo ejemplo, el paciente argumenta basándose en signos: un conjunto de datos que le hacen formular la hipótesis de tener gripe. Sin embargo, la misma es refutada por la auscultación del médico y los resultados de la placa que se le realiza al paciente.

La naturaleza rebatible de este tipo de esquemas surge de argumentar considerando evidencias parciales, es decir incompletas, que llevan a razonar utilizando algunas pistas (o signos).

3.8. Rol Argumentativo de las Preguntas Críticas

Como se ha introducido a lo largo del desarrollo de este capítulo, el rol argumentativo de las preguntas críticas en estos esquemas aún no ha sido delimitado en forma precisa y clara, pero sí se puede decir que se han originado para evaluar la pertenencia de un argumento a un esquema en particular [WG05], o que constituyen un método para decidir si un esquema de argumentación se ha aplicado correctamente a un proceso argumentativo [vEG12].

Las preguntas críticas se originan en una aplicación pedagógica que se asemeja a un clasificador de argumentos (en otras palabras, establecer una concordancia de tipos de

argumentaciones dadas con los esquemas de argumentación). Uno de los motivos por los cuales el rol de las preguntas críticas no está puntualizado de manera acabada está relacionado con el hecho de que la aceptabilidad de un argumento depende de si el proponente puede responder las preguntas críticas que se le plantean. Sin embargo, en un proceso de diálogo, los receptores del argumento no están obligados a aceptar una determinada conclusión aún cuando el proponente logre superar las preguntas críticas. Otros de los aspectos a evaluar sobre el conjunto de preguntas críticas es cuán completo es el mismo [WG05], ya que el conjunto de preguntas que rigen un determinado patrón de razonamiento no está cerrado a la consideración de otros aspectos o propuestas.

Por otro lado, no siempre es posible responder las preguntas críticas sin acudir a un valor de probabilidad, como sucede por ejemplo con el esquema de argumentación que recurre a las analogías donde dos casos pueden ser similares en diferente grado, o ser totalmente diferentes, según el contexto de comparación que se elija.

En resumen, el conjunto de preguntas críticas para abordar cada esquema de razonamiento, es un conjunto limitado de cuestiones a considerar, y cuyo comportamiento debe evaluarse en contextos en los que se dispone de información incompleta o contradictoria. El rol fundamental de estas preguntas es atacar los argumentos que esgrime el proponente y que se ajustan a un patrón en particular.

3.9. Conclusiones

En este capítulo se han presentado los esquemas de argumentación propuestos por Walton [Wal06a, Wal10, WRM08]. Sin embargo el conjunto de estos patrones de razonamiento no está acabado, pueden definirse nuevos esquemas de argumentación o encontrarse en la literatura algunas otras particularizaciones más finas o sub-esquemas de los aquí definidos, por ejemplo los que se pueden encontrar en [Wal11c, WH13, WMS14].

La utilidad principal de estos esquemas reside en contar con una organización general de posibles razonamientos para encontrar premisas perdidas cuando un proponente esgrime una secuencia de proposiciones lógicamente enlazada. Sin embargo, existen algunos problemas relacionados al uso de los esquemas de argumentación, que listamos a continuación:

- Es difícil determinar a cuál (cuáles) patrón de razonamiento se ajusta un diálogo dado, puesto que pueden subyacer más de uno como se ha podido apreciar en algunos ejemplos, o debido a que la diferencia entre los diferentes esquemas de argumentación puede ser muy sutil.
- En los discursos o diálogos cotidianos los argumentos se presentan en forma acortada. Esto es, no nos expresamos siguiendo exactamente el Modus Ponens, ello conduce al problema de encontrar premisas perdidas en los esquemas de argumentación. En este proceso de reconstrucción de argumentos, se le atribuyen al proponente premisas que nunca ha esgrimido, sólo con el afán de completar un patrón de razonamiento. En la literatura, esto se conoce como *problema de la atribución* [WRM08].
- Podríamos preguntarnos sobre si el esquema de argumentación subyacente a un discurso en lenguaje natural se mantendría o si cambiaría cuando se agregara información o premisas a dicho discurso.

El estudio de posibles soluciones a estos problemas ha favorecido la creación de herramientas automatizadas de mapeo de argumentos, a las cuales nos referiremos oportunamente.

Por último, se ha mencionado el rol de las preguntas críticas como parte del patrón de ajuste de estos esquemas, pero además poseen la función de ayudar a encontrar premisas perdidas en un razonamiento. Por ello, cuando más rico es el conjunto de preguntas críticas, mejor se ajusta un razonamiento a un esquema de argumentación. Es por ello que el conjunto de preguntas críticas no se considera acabado y es posible de ser extendido a la luz de un paradigma dado, como es el pensamiento crítico al cual nos referiremos en el Capítulo 4.

Capítulo 4

El Pensamiento Crítico

En este capítulo estudiaremos el concepto de *pensamiento crítico* [PE03] para establecer una base conceptual que nos permitirá extender el conjunto de preguntas críticas vinculadas a los esquemas de argumentación detallados en el Capítulo 3.

Para poder actuar en función del conocimiento que posee, un agente racional necesita establecer lo que considera su “creencia cierta para la que se posee una justificación” [Cor03]. El conjunto de creencias, también denominado *base de conocimiento* o estado epistémico de un agente, condiciona su forma de percibir e interpretar el mundo. El *pensamiento crítico* [PE03] es un proceso por el cual se controla el contenido de una base de conocimiento, siguiendo ciertos estándares universales, lo cual permite analizar las creencias para adoptar posiciones que pueden llevar a un cambio en la base de conocimiento. En particular, al recibir nuevas opiniones o afirmaciones que afectan su estado epistémico, el agente pone en marcha un proceso de evaluación para esta entrada epistémica en el contexto de sus creencias aceptando o rechazando las posibles contribuciones externas.

El pensamiento crítico también puede ser definido como un pensamiento razonado, reflexivo y práctico a la vez, en base al cual decidir qué creer o cómo actuar ante una situación dada [Hun13], y puede ser aplicado a cualquier disciplina, aunque con métodos y estándares específicos en cada caso. Esta forma de pensamiento, es una habilidad que es importante desarrollar puesto que le permite al agente analizar y evaluar información, adquiriendo capacidades para resolver problemas y decidir acciones de forma creativa en un mundo en constante cambio. Es adecuado para resolver situaciones problemáticas

para las que no se tienen en claro cuál sería una solución para ellas. Según Paul [PE03], el agente que ejercita este tipo de pensamiento tiene un propósito claro y una pregunta definida que le permiten poner en marcha un proceso para cuestionar la información, las conclusiones y los diferentes puntos de vista de forma fundamentada. Como resultado, se obtiene una posición justificada sobre un tema en particular, que reúne las siguientes características [PE03]:

- *Claridad.* Se refiere a si una justificación carece de confusión, ya sea desde los términos mediante la cual se expresa, o en relación a la justificación misma.
- *Exactitud.* Alude a la fidelidad o puntualidad con la cual se expresa la justificación sobre un tema determinado en relación a lo que el proponente piensa realmente. La ausencia de exactitud puede ocurrir, por ejemplo, cuando un proponente se encuentra sesgado por sus prejuicios y tiene temor de expresar sus justificaciones sobre un tema en particular tal cual como lo piensa.
- *Precisión.* Una posición sobre un tema determinado se considera precisa cuando se expresa rigurosamente, es decir, sin ambigüedad ya sea en la justificación misma o en los términos que emplea.
- *Relevancia.* Una justificación sobre un tema en particular debe ser inherente o pertinente al mismo, y debe ser significativa para la cuestión que se trata.
- *Profundidad.* Hace referencia a una afirmación que no esté basada en un pensamiento superficial, sino que esté justificada.
- *Amplitud.* Se relaciona con considerar diferentes puntos de vista o poseer una diversidad de criterio para elaborar una justificación o línea de razonamiento. También está asociada a considerar las opiniones provenientes de diversas fuentes ante un tema determinado. Tal como se afirma en [Hun13], la amplitud es una característica asociada con la cualidad reflexiva del pensamiento crítico, que permite pensar en qué creer o en cómo actuar considerando diferentes ángulos.
- *Lógica interna.* Cuando las ideas involucradas se articulan, se apoyan entre sí y tienen sentido, el pensamiento es lógico.

A la luz de estas características, analizaremos dos ejemplos particulares:

Ejemplo 17 *Se está tratando el tema de la ingesta de comida saludable y un proponente expresa la siguiente proposición: “una alimentación saludable es aquella que aporta todos los nutrientes esenciales y la energía que cada persona necesita para mantenerse sana”, lo cual es una definición clara de lo que el proponente supone o conoce. En cambio, si el proponente dice “una alimentación sana es aquella que previene enfermedades cardiovasculares”, existe confusión sobre si se trata de una definición o una ventaja de la buena alimentación, y la proposición deja de ser clara si el fin que persigue el proponente es definir el concepto de alimentación sana.*

Supongamos que en la misma discusión existe un proponente que tiene arraigada la concepción de que la alimentación saludable se basa en comer toda clase de comidas, pero el secreto se encuentra en cómo se combinan los vegetales con las carnes. Sin embargo sabe que el grupo en el cual se está realizando el debate está constituido en su mayoría por maestros de escuelas rurales con comedores, es posible que ante la situación el proponente se vea sesgado y exprese su punto de vista de la siguiente manera: “para lograr una alimentación buena en sus alumnos a cargos, traten de combinar adecuadamente los alimentos de los cuales disponen”. Esta expresión no es exacta, no es fiel a las concepciones arraigadas del proponente, y no refleja lo que el proponente realmente piensa, aunque la distinción entre lo que piensa y lo que dice sea sutil. En esta afirmación del proponente podríamos preguntarnos qué significa combinar adecuadamente los alimentos. Es decir, la afirmación “para lograr una alimentación buena en sus alumnos a cargos, traten de combinar adecuadamente los alimentos de los cuales disponen” no es precisa.

Supongamos ahora que otro proponente que también estudia el tema de la alimentación saludable porque es nutricionista, afirma que “una alimentación saludable es aquella que aporta todos los nutrientes esenciales y la energía que cada persona necesita para mantenerse sana”. Esta afirmación no es profunda, pues no se encuentra justificada en sí misma. Pero si en cambio el proponente se expresa de la siguiente manera: “una alimentación saludable es aquella que aporta todos los nutrientes esenciales y la energía que cada persona necesita para mantenerse sana ya que si no incorporamos las vitaminas de algunos alimentos tenemos el riesgo de caer en obesidad, desnutrición, entre otras enfermedades”, esta afirmación se constituye en profundidad.

Ejemplo 18 *Consideremos que se está tratando el tema de cómo deberían ser los juegos saludables en los niños, y un proponente esgrime que “los niños deben jugar más tiempo al aire libre que con la tecnología porque eso los ayuda a crecer en contacto con la naturaleza”, y otro proponente sostiene que “el uso de la tecnología es vital para propiciar los avances en el desarrollo de nuevas tecnologías, pues a mayor consumo y demanda, mayor son las inversiones para estos desarrollos”. La última afirmación, aunque puede ser correcta desde otro punto de vista o en otro contexto, no es relevante al tema que se discute que es el juego de los niños.*

Además, la primera afirmación del proponente que es relevante al tema que se trata (los juegos saludables de los niños), carece de amplitud, pues no está fundamentada en una amplitud de criterios. En cambio, si la expresión del proponente fuera “los niños deben jugar más tiempo al aire libre que con la tecnología porque eso los ayuda a crecer en contacto con la naturaleza, pero también deben alternar con juegos de ingenio que les ayudan a desarrollar su pensamiento estratégico, independientemente de que lo hagan al aire libre o no”, la afirmación se sustenta en una diversidad de criterios.

El pensamiento crítico puede ser definido como un proceso meta-cognitivo, es decir, un proceso que integra los propios argumentos, pensamientos o creencias con la de otros agentes [Kuh99], revisando lo que el propio agente cree y el porqué lo cree. Las características mencionadas conforman un estándar intelectual universal que permite verificar la calidad del razonamiento sobre un problema, asunto o situación. Ejercitar este tipo de pensamiento, implica organizar las creencias y los supuestos propios siguiendo este estándar, lo cual redundará en lograr justificaciones más completas.

4.1. El Pensamiento Crítico y la Argumentación

Si bien se ha presentado superficialmente la relación entre el pensamiento crítico y la argumentación al decir que es un proceso que integra argumentos y creencias [Kuh99], podemos puntualizar una relación más precisa entre ambos. Como se sostiene en [Hun13] el argumento constituye una de las maneras para formular las razones para creer en algo o para actuar o no actuar de una determinada forma. Además, evaluar las razones

que se tienen a favor de una determinada creencia o actitud, implica la evaluación de la aceptabilidad de un argumento. Este proceso tiene como clave la necesidad de formular en forma clara, precisa, exacta, amplia y profunda las creencias que se ponen bajo evaluación. Dicho de otra manera, los argumentos son herramientas que permiten hacer explícitas tales creencias. Las premisas de un argumento son las razones dependientes o independientes que dan soporte a una conclusión. Es por ello que, cuando se entrena el uso del pensamiento crítico, es importante adquirir destrezas para encontrar las premisas y las conclusiones de un argumento. Una técnica adecuada a tales fines es la identificación de palabras claves o indicadores de tales construcciones, como por ejemplo:

- Indicadores de premisas: para, desde, si, además, por esta razón, dado que, después de todo.
- Indicadores de conclusiones: por lo tanto, así, así que, se sigue que, eso muestra o demuestra que, en conclusión, esto prueba que.

Estas palabras indicadoras no siempre están explícitas, y en esos casos se pueden emplear la denominada *prueba del por lo tanto*, que consiste en indicar esta frase entre las afirmaciones de las cuales se dispone y evaluar si la construcción se ajusta al sentido común. Además, hay que tener presente que hay palabras que pueden ser indicadoras tanto de premisas como de conclusiones, como por ejemplo la palabra *porque*.

Existen otras pruebas o *test* aplicables a los argumentos con el fin de determinar la validez de los mismos. Tal es el caso de la *prueba de las palabras* cuya esencia es que “no debería existir más información en la conclusión que la existente en las premisas” [Hun13]. En otras palabras, la conclusión no puede ser más completa que lo que las premisas lo permitan. Esta técnica implica encontrar palabras o descriptores en la formulación de las premisas y en la conclusión y luego compararlas. En caso que los descriptores de la conclusión se dividan en dos subconjuntos disjuntos, un subconjunto contenido en una premisa, y otro contenido en la otra premisa, las mismas son clasificadas como premisas independientes. Otra forma de corroborar si las premisas son independientes o dependientes, es decir, si constituyen o no razones enlazadas a favor o en contra de una determinada forma de pensar o de actuar, es aplicando la *prueba de la premisa falsa*, que consiste en suponer que una premisa es falsa y, si la otra premisa aún da soporte

a la conclusión, entonces las premisas son independientes. El primero es de aplicación mecánica una vez encontrado el conjunto de descriptores, mientras que el segundo es más laborioso, especialmente cuando se tienen más de dos premisas. Independientemente de la prueba que se aplique, lo que se persigue es determinar si las razones son *buenas razones* para creer en algo o para realizar una determinada acción.

Vinculado a la calidad de las razones que se esgrimen a favor o en contra de una determinada conclusión, se encuentra la *aceptabilidad de las razones*, lo que a su vez guarda amplia relación con los esquemas de argumentación [WRM08, Wal06a] presentados en el Capítulo 2. Esta afirmación se basa en que la aceptabilidad de las razones a favor o en contra de determinada conclusión depende en gran medida de la aceptabilidad de la fuente de la cual dichas razones provienen, tal como se define en [Hun13]. Dicho de otro modo, no es razonable aceptar premisas que provienen de fuentes que no son confiables. Evaluar la aceptabilidad de la fuente implica considerar las cualidades de un experto tratadas en la sección 2.1, *esquemas de argumentación según el proponente*.

4.2. Experiencias de Usos del Pensamiento Crítico

El pensamiento crítico se ha originado para enseñar a analizar y a resolver casos en el área legal. Se encuentra ligado a experiencias de aprendizaje, por ser una herramienta destinada a mejorar los resultados de dicho proceso. Algunas de estas experiencias se comentan a continuación.

E-Crítico [Yan07], es una herramienta para desarrollar el pensamiento crítico histórico. El proyecto E-Crítico integra el pensamiento crítico con el aprendizaje de la historia mediado por computador, basándose en que el conocimiento que se tiene de la historia puede ser nutrido desde un pensamiento abarcativo compuesto por diferentes visiones del pasado y distintas experiencias personales configuradas en diferentes tiempos y espacios. Los estudiantes que formaron parte de la experiencia demostraron haber adquirido actitudes positivas para el aprendizaje del área, a través de un sitio web útil y con un diseño amigable, que los ayudó a crecer en la lectura de la historia, en forma motivadora, y al desarrollo del pensamiento crítico y de habilidades para la investigación.

En [Edw07] se propone un *framework* para fomentar el uso del pensamiento crítico en los enfermeros, *framework* compuesto por dos fases. La propuesta está basada en que el pensamiento crítico puede transformar al enfermero en un profesional cualificado para el análisis, haciendo uso de escenarios de investigación o de desempeño en los que se pueden trabajar con situaciones que pueden ocurrir en la vida real o que pueden convertirse en una línea de investigación. La primera fase que constituye el *framework* [Edw07], afianza la construcción de soluciones a los problemas identificando una variedad de señales o indicaciones a la vez que se exterioricen ideas abstractas y complejas sobre un tema en particular relacionado con su práctica. La segunda fase trabaja la justificación de las decisiones que se toman en la práctica cotidiana, siempre que sea innovadoras o creativas. Estas dos fases tienden a facilitar la búsqueda y el uso de la evidencia que se encuentra en diferentes fuentes en la práctica de la enfermería, como puede ser conocimiento proveniente de literatura, o de otras ramas profesionales como la farmacéutica o la fisioterapia por ejemplo. En esta experiencia en particular, el pensamiento crítico hace especiales aportes como herramienta para integrar el conocimiento ético (por ejemplo, cuando aplicar resucitación, o si conviene cambiar a un paciente cuando sufre una hemorragia y está en cama), con el conocimiento proveniente de las fuentes externas, una vez que este último se categoriza como relevante o irrelevante.

En el área de la tele-enfermería, en [C⁺13] el pensamiento crítico es utilizado por los enfermeros a distancia para valorar la información que reciben del paciente vía telefónica. Ante la llamada de un paciente, el tele-enfermero debe indagar los síntomas que se presentan, el área de procedencia de la persona, algunas condiciones endémicas y otros riesgos de salud no referidos durante la consulta. Con esos datos, se alimenta un sistema de soporte a la decisión que permiten asistir a los pacientes, brindándoles recomendaciones que deben mejorar su salud. Pero estos datos deben ser priorizados antes de ser ingresados al sistema ya que se trata de información acotada e incompleta la mayoría de las veces, y es en ese momento en donde adquiere importancia el pensamiento crítico.

4.3. Errores Comunes al Pensar Críticamente

El pensamiento crítico es una estrategia o una herramienta para decidir qué creer o cómo actuar, y basa esta evaluación en la evidencia que el decisor posee. En otras palabras, se quieren encontrar razones epistémicas a favor de una determinada forma de proceder o de una determinada creencia, evitando generar un pensamiento falaz. En el proceso de pensar críticamente suelen cometerse algunos errores [Hun13], como los indicados a continuación:

- *Privilegiar evidencias que confirman el propio pensamiento*, desestimando evidencias que confirmen lo contrario. El pensamiento crítico se caracteriza por ser reflexivo, y ello implica desplegar una mente abierta capaz de estimar cualquier evidencia que proporcione pruebas aceptables.
- *Privilegiar evidencia disponible*, que se refiere a detener la búsqueda de evidencia por creer que ya se tienen las mejores pruebas disponibles que se pueden obtener. En el cúmulo de evidencia aún no encontrada pueden existir pruebas suficientes para ampliar o aclarar el propio punto de vista.
- *Razones personalizadas*. El proceso de decidir qué creer o cómo actuar debe tender hacia una opción universal y objetiva, sin tintes emocionales. No se debería aceptar o rechazar una postura por no empatizar con el proponente de dicha postura, y viceversa.
- *Apelar al relativismo o a la emoción*. Cuando una postura se basa en evidencia sólida, no debería quedar duda de que se trata de una verdad real y no de una verdad relativa. En cuanto a la emoción, el pensamiento crítico se supone objetivo en relación a un tema en particular, por lo que implica el uso de la emoción en forma medida.
- *Apelar a la tradición*. Las creencias tradicionales no constituyen evidencia suficiente para decidir cómo actuar o qué pensar. Por ello, pueden ser utilizadas si se complementan con otras pruebas.

- *Elaborar definiciones falsas*, que contengan demasiados puntos de vista y por ello no hayan implicado un proceso de reflexión y de selección o, por el contrario, elaborar puntos de vista de cómo actuar o pensar que sean demasiado estrechos y poco abarcativos o flexibles.
- *Apelar a la ignorancia*, es decir, decidir qué creer o cómo actuar porque se ignora evidencia contraria a lo que el agente supone verdadero. Este error contradice al pensamiento crítico que supone apelar a la mayor cantidad de evidencia o de puntos de vistas diferentes. Es una práctica aconsejable ejercitarse en comparar evidencia a favor y en contra de las propias creencias.
- *Testimonio inaceptable*, inherente a aceptar como válidas las creencias de testigos que no están formados en un tema en particular, o que no están correctamente informados, o que pueden estar sesgados por algún motivo en particular. El testimonio proveniente de estos agentes no es confiable, pues la fuente no lo es.
- *Intentar responder preguntas mal formuladas*, ambiguas, que contengan palabras tendenciosas, o que en su formulación presentan controversias.
- *Pendiente resbaladiza*, error que suele cometerse cuando se evalúan propuestas como buenas o malas, sin una justificación sólida, por ejemplo cuando se razona sobre propuestas políticas.
- *Equivocaciones*, utilizando palabras en la construcción de argumentos o en un debate que pueden tener diferentes significados al que se quiere expresar. Estas equivocaciones en la asignación de significado a las palabras, hacen que el argumento construido pierda solidez.
- *Strawman*, o tendencia a tergiversar o distorsionar las creencias de otro agente.
- *Post Hoc*, es decir, establecer una relación causal sólo porque una cosa que se supone causa de otra sucede primero. Que una causa preceda a su efecto, es una condición necesaria pero no suficiente.
- *Falsa analogía*, ocurre cuando se quiere soportar una conclusión basándose en una analogía que parte de una premisa falsa. Puede ocurrir que se quiera decidir qué ha-

cer o cómo actuar considerando sólo los aspectos similares de dos situaciones, cuando los aspectos diferentes son más significativos.

- *Generalización apresurada*, o utilizar una muestra que no es representativa para construir argumentos. Es un error que suele ocurrir cuando se razona utilizando ejemplos. Es un caso particular del error por falsa analogía. Cuando se considera que el ejemplo que se está utilizando para construir argumentos no es representativo, se debe explicar el porqué de esta afirmación.

Como hemos mencionado en el Capítulo 3, cuanto más logre sobreponerse un esquema de argumentación a las preguntas críticas que lo atacan, más fuerte se vuelve el patrón de razonamiento. Estas preguntas críticas contemplan o atacan algunos de los errores relacionados al pensamiento crítico. Sin embargo, no consideran otros errores por lo que consideramos pertinente extender dicho conjunto de preguntas en el Capítulo 5.

4.4. Conclusiones

En este capítulo hemos presentado el concepto de pensamiento crítico, su relación con los argumentos y algunas pruebas que permiten manipular estos últimos a los fines de encontrar buenas razones para creer algo o para realizar una determinada acción. Estas pruebas pueden ser manipuladas en forma de algoritmos programables, lo cual será de utilidad para delinear la contribución de este trabajo en los siguientes capítulos.

Además, se han detallado algunos ejemplos prácticos de aplicación de este paradigma de pensamiento.

Por último, se han presentado los errores más frecuentes en los que se puede incurrir cuando se practica este tipo de pensamiento, lo cual será de utilidad en el proceso de extender las preguntas críticas que delimitan los esquemas de argumentación a la luz del paradigma del pensamiento crítico.

Capítulo 5

Extensión de los Esquemas de Argumentación

El área de la IA que investiga cómo integrar la argumentación con el pensamiento crítico se ha enfocado principalmente en el desarrollo de herramientas automáticas para diagramar argumentos y para evaluar críticamente las partes que constituyen un argumento. Tal es el caso de herramientas como Araucaria [WR03], a la cual nos referiremos en la Sección 6.3.2. Sin embargo, antes de abordar este tema, nos detendremos a profundizar el análisis de la relación que existe entre los esquemas de argumentación y el pensamiento crítico.

Ya hemos puntualizado que el rol argumentativo de las preguntas críticas es evaluar la relevancia de un argumento dentro de un esquema [WG05], y ayudan a clasificar argumentos (establecer una concordancia de tipos de argumentaciones dadas con los esquemas de argumentación). Por otra parte, estas preguntas permiten determinar si el patrón de razonamiento puede sobreponerse a los ataques que recibe, es decir, si el proponente puede responder las preguntas críticas que se le plantean. Si se amplía este conjunto de preguntas críticas, los patrones de argumentación pueden consolidarse o fortalecerse al sobreponerse a un conjunto de preguntas más estricto. Esto es acorde con lo sostenido por Walton [WG05], quien reconoce que el conjunto de preguntas que rigen un determinado patrón de razonamiento no está cerrado a la consideración de otras propuestas.

Presentaremos entonces una propuesta para extender los esquemas de argumentación siguiendo los lineamientos del pensamiento crítico, tomando como base el conjunto de preguntas que configuran cada esquema. Si bien estas extensiones se distancian de la idea de lograr una pregunta única que pueda constituirse en un ataque general a cualquier esquema, permiten configurar un conjunto de preguntas de ataque más completo. Por cada uno de los esquemas de argumentación propuestos por Walton [Wal06a, WRM08, Wal05] se presentan un conjunto de preguntas críticas que extienden dichos patrones de razonamiento, y se acompañan con ejemplos. Además, se analizan cada una de estas extensiones para determinar si el conjunto de preguntas propuestas evita los errores del pensamiento crítico presentados en la Sección 4.3. Si esto no sucede, se deben proponer depuraciones a dicho conjunto. Para cada conjunto, se seleccionan los errores a analizar en base a la pertinencia de dichos errores con respecto al esquema de argumentación al cual las preguntas críticas extendidas hacen referencia.

5.1. Extensión del Esquema de Argumentación desde el Proponente

La *motivación* para extender las preguntas críticas presentadas en la Sección 3.1 que configuran el esquema general es que dichas preguntas se centran en evaluar las características de la fuente que esgrime el argumento y la consistencia de éste con otras fuentes expertas en el tema que se discute. Las preguntas críticas de extensión propuestas desde el estándar del pensamiento crítico, no se refieren a la fuente de información o proponente, sino a la evaluación de la calidad de los argumentos que los expertos esgrimen. De esta forma, se completa el esquema que ahora prevé evaluación de la fuente de la que provienen los argumentos y evaluación de estos argumentos.

Considerando lo expresado, las *preguntas críticas de extensión* propuestas son:

- Lo que esgrime el experto o testigo (proponente), ¿es un argumento claro, no es confuso? y ¿es relevante a la cuestión que se trata?
- ¿Existe evidencia que demuestre que el argumento esgrimido no es superficial? y ¿qué se entiende por superficial en la cuestión que se trata?

- ¿El argumento esgrimido está considerado en amplitud, es decir, considerando diferentes puntos de vista o criterios?
- ¿Los argumentos esgrimidos por el proponente se articulan entre sí y son coherentes, es decir, responden al sentido común?

Ejemplo 19 *Analícemos cómo se aplicarían estas preguntas de extensión en el Ejemplo 5, referido a un diálogo entre un pediatra, una madre y una tía sobre la alimentación de sus niños:*

- *Los argumentos esgrimidos por el pediatra o la madre son relevantes a la cuestión que se trata (cómo alimentar correctamente a los niños), no así el de la tía. Para este ejemplo específico, no se expresa claramente la relación que existe entre una dieta rica en fibras y el fortalecimiento del sistema inmune.*
- *Existe evidencia que respalde los argumentos de la madre y del pediatra. Mientras que el argumento que esgrime la tía se basa en una forma de pensar y no está justificado (es superficial).*
- *Los tres argumentos carecen de amplitud. Por ejemplo, el pediatra podría haber aportado otras opciones de dietas, al igual que la madre.*
- *Los argumentos esgrimidos por el pediatra, la madre y la tía sí se basan en el sentido común.*

Podemos analizar esta extensión de las preguntas críticas con respecto a los errores del pensamiento crítico considerando como punto de partida fundamental para este análisis que las nuevas preguntas cuestionan la calidad de los argumentos que esgrime el proponente. De esta manera, se considera lo esgrimido por otra persona, que es un experto en este caso, por lo que *no se privilegia el propio pensamiento*. Sin embargo, es posible *privilegiar la evidencia de la cual se dispone*, por lo que debería ser exhaustiva la búsqueda de evidencia que demuestre que el argumento esgrimido por el experto no es superficial. En este esquema en particular, los *tintes emocionales o las opiniones populares* no son tomados en cuenta, pues para que un experto esgrima un argumento, debe basar el mismo

en un respaldo sólido. En lo que respecta a la *elaboración de definiciones falsas*, requieren especial atención las definiciones demasiado estrechas, lo cual se previene evaluando la amplitud del argumento esgrimido, lo cual además colabora para evitar el error de *pendiente resbaladiza*. En cuanto al error de *apelar a la ignorancia*, podemos decir que el mismo se cometería si sólo se considerara la opinión de un único experto, lo cual no es posible luego de considerar las preguntas críticas originales de este esquema que evalúan la consistencia de lo que dice un experto con lo que esgrimen otros expertos sobre el mismo tema. Por la definición de este esquema, no es aplicable el error de considerar un *testimonio inaceptable*, pues ello se supera con la evaluación de la experticia y del campo de la experticia de la fuente que esgrime el argumento.

5.2. Extensión del Esquema de Argumentación que Recurre a las Analogías

La *motivación* para extender las preguntas críticas presentadas en la Sección 3.2 es centrar el enfoque específicamente en las diferencias que existen entre dos casos considerados como similares.

Para ello, las *preguntas críticas de extensión* propuestas son:

- ¿Existen diferencias claras, y precisas que puedan indeterminar las similitudes entre C_1 y C_2 ?
- ¿Estas diferencias se están considerando en una forma que no es superficial y en amplitud, es decir, considerando diferentes puntos de partida?
- ¿Estas diferencias se articulan en forma clara en los casos C_1 y C_2 ?
- ¿El caso C_3 considerado en el esquema original, es claro y relevante al tema bajo estudio?

Ejemplo 20 En el Ejemplo 7 referido al virus $V_{fictitious}$ nos podríamos preguntar si la diferencia entre el dolor abdominal específico y el dolor de cuerpo está considerada en

profundidad, es decir, en una forma que no es superficial. Utilizar la expresión “dolor de cuerpo”, si bien es abarcativa, no es precisa y puede sesgar la comparación entre los casos. Ahora bien, las diferencias entre los síntomas presentados por el paciente C_1 y los presentados por el paciente C_2 solamente se refieren a la localización de las erupciones corporales (espalda, y plantas de los pies, respectivamente). Así, para el C_2 podría haberse indagado sobre una dermatitis por el roce del calzado para considerar las diferencias en amplitud. En este ejemplo, las diferencias entre C_1 y C_2 son sobre un único aspecto, presente en ambos casos para poder ser comparados, por lo que estas diferencias están articuladas y son coherentes con los casos. El caso C_3 del ejemplo se refiere a un dolor muy específico en el segundo paciente lo cual aporta claridad al médico que lo examina, pues por ello descarta la presencia de $V_{fictitious}$.

En este caso, las preguntas que completan el esquema no toman en cuenta la afirmación de similitud entre los casos, sino que se completa la comparación entre C_1 , C_2 y C_3 .

Para el sub-esquema que recurre a la *clasificación verbal*, las preguntas originales se refieren a la presencia o ausencia en un objeto de cierta propiedad. En esta extensión, se proponen considerar preguntas inherentes a la forma en la cual se define dicha propiedad:

- ¿La propiedad F se ha definido de forma exacta, sin contener términos ambiguos?, ¿es relevante como propiedad de comparación de objetos, casos o situaciones?
- ¿La definición de F es amplia? es decir ¿contempla los suficientes puntos de vista para establecer la analogía?
- ¿La definición de F se basa en el sentido común?

Ejemplo 21 *Si retomamos el Ejemplo 8 sobre la propiedad que comparten los objetos, definida como “posee glándulas mamarias y tiene pelos en el cuerpo”, no existen términos ambiguos en esta definición. Sin embargo, si hubiéramos expresado la misma como “tiene el cuerpo cubierto”, podríamos preguntar ¿qué significa cubierto? Así definida la propiedad de clasificación sería poco clara o confusa. Además, no se basaría en el sentido común, pues cualquier animal posee el cuerpo cubierto de piel con pelos, con escamas, o con plumas, según sea el caso.*

Por el momento, no se limitan la cantidad de los puntos de vistas suficientes como para establecer la clasificación verbal. Por otro lado, para el sub-esquema que recurre a la *impresión de una clasificación verbal*, además de las preguntas para el sub-esquema anterior, las preguntas a considerar son:

- ¿La precisión requerida en la definición de F se define en forma clara?
- ¿Esta precisión se basa en el sentido común, es decir, posee una lógica clara?

Para esta última particularización, las preguntas de extensión no se refieren a la forma en la que se clasifica, sino a cómo se formula o define F, refinando el caso en particular de la *clasificación verbal*.

Podemos *analizar esta extensión de las preguntas críticas con respecto a los errores del pensamiento crítico*, considerando que el análisis de las diferencias entre casos análogos bajo el paradigma del pensamiento crítico ayuda a no *privilegiar evidencia de la cual se dispone* y a evitar *apelar a la ignorancia*. Esto se debe a que estas diferencias deben ser claras y precisas, abordadas en profundidad y amplitud, y sometidas a un proceso de comparación de pruebas disponibles provenientes de diversas fuentes. Ahora bien, en las consideraciones que rigen la forma general de estos esquemas, se exige precisión en los términos utilizados en la formulación de los casos, requisito que no es tenido en cuenta en el patrón general del esquema basado en analogías. Esto permite incurrir en la *equivocación* definida como un error inherente a las palabras utilizadas ya sea en la formulación de los argumentos o de las consideraciones que conforman el contexto de comparación, error que queda fuera del alcance de consideración de las preguntas críticas originales. En este caso, conviene agregar dos preguntas críticas al conjunto extendido:

- ¿Los casos C_1 y C_2 han sido formulados de forma clara, sin ambigüedad?
- ¿El contexto de comparación de ambos casos ha sido formulado de forma clara y sin ambigüedad?

Por último, con respecto a la *falsa analogía*, podemos decir que las diferencias entre ambos casos es analizada a través de todas las preguntas críticas de extensión, por lo que este error se ve abordado en el conjunto de preguntas propuesto.

5.3. Extensión del Esquema de Argumentación que Recurre a la Opinión Popular

Esta extensión se *motiva* en que las preguntas presentadas en la Sección 3.3 se resumen en los indicadores que soportan una determinada afirmación y los motivos que justifican dicho soporte. Se propone considerar las siguientes preguntas que hacen referencia a la evidencia en la que se sustenta una determinada afirmación A:

- ¿El conocimiento común (o conocimiento del grupo G, cuando corresponde) es claro, profundo, y relevante para sustentar la conclusión?
- ¿El conocimiento común se sustenta en diferentes puntos de vista?
- ¿Lo aceptado por la mayoría se apoya en el sentido común?

Ejemplo 22 *En el Ejemplo 9 de la cultura santiagueña, si bien la evidencia proveniente del conocimiento común tiene coherencia lógica (pues es fiel a lo que se piensa popularmente, no está sesgada por prejuicios), puede considerarse que la misma no se sustenta en múltiples puntos de vista. Por ejemplo, no se menciona si en invierno cambia la situación desértica de las calles en horas de la siesta, o si los comercios tienen otros horarios de atención. Tampoco se especifica qué sucede en el verano con la ocupación de los espacios verdes, o de las playas del río, por lo cual no se puede asegurar que se hayan contemplado amplios puntos de vista.*

Podemos analizar esta extensión de las preguntas críticas con respecto a los errores del pensamiento crítico, ya que este conjunto propuesto de preguntas contempla diferentes puntos de vista para una cuestión en discusión que requiere conocimiento común de grupo, por lo que no se privilegian evidencias que confirman el pensamiento individual ni tampoco las razones personalizadas sobre el tema en cuestión. A pesar de esto, es factible que la opinión popular apele a la tradición, razón por la cual dentro de las preguntas críticas que extienden este esquema se indaga sobre la naturaleza clara, profunda y relevante del conocimiento del grupo. Esto, a su vez, conlleva a disminuir el error de evaluar propuestas sin justificaciones sólidas o error de pendiente resbaladiza. Asimismo, dentro de la opinión

popular suele existir cierta inclinación a *recurrir a la emoción* en forma exagerada, razón por la cual se contempla que lo aceptado por la mayoría se apoye en el sentido común.

5.4. Extensión del Esquema de Argumentación Causal

La *motivación* para extender las preguntas críticas presentadas en la Sección 3.4 es que las preguntas originales evalúan la solidez de la causalidad entre dos eventos A y B, donde hipotéticamente el primero causa al segundo, sin evaluar en forma detallada la formulación de dicha hipótesis.

Considerando lo expresado, se propone considerar las siguientes *preguntas críticas de extensión*:

- ¿La hipótesis se formula de manera clara, precisa y exacta? ¿La relación entre A y B es clara, precisa y exacta?
- ¿La hipótesis se considera en amplitud y en profundidad? ¿La relación entre A y B se formula considerando diversos puntos de vista?
- ¿La hipótesis tiene una lógica clara? ¿La relación entre A y B se ajusta al sentido común?

Ejemplo 23 *Consideremos el Ejemplo 11 en donde se expresa una relación causal entre la ingesta de suplementos con vitamina C y la prevención de neumonía en poblaciones con bajos niveles de esta vitamina. En la elaboración de la hipótesis encontramos palabras como “bajos niveles de vitamina C”, pero ¿qué se entiende por bajo nivel? Si esta expresión hubiera sido cambiada por una cifra o un intervalo explícito, la hipótesis no tendría términos imprecisos. Por otro lado, la hipótesis elaborada no contempla diferentes puntos de vista. Por ejemplo, no hace referencia a las causas por las cuales el nivel de vitamina C esté por debajo del nivel aceptable, como tampoco se hace mención a qué sucedería con aquellos pacientes que tienen intolerancia a esta vitamina.*

Como puede observarse, las preguntas críticas de extensión correspondientes al esquema de argumentación causal guardan relación con la formulación de la hipótesis que dirige el razonamiento. Para el caso del *esquema abductivo para argumentar desde el efecto a la causa*, se pueden formular las mismas preguntas de extensión, pero en vez de indagar sobre la formulación de la hipótesis y la relación entre A y B (causa y efecto, respectivamente), se considera E que es la explicación causal para un hallazgo. Por lo tanto, para el sub-esquema *abductivo desde el efecto a la causa*, se pueden considerar además las siguientes preguntas:

- ¿La explicación E se formula de manera clara y precisa?
- ¿La explicación E considera diferentes puntos de vista?
- ¿La explicación E se ajusta al sentido común?

Ejemplo 24 *Siguiendo el mismo Ejemplo 11, si bien la explicación por parte de la madre de la causa de la fiebre de su hijo se formula de manera clara y precisa (la colocación de una vacuna) y se ajusta al sentido común, la misma no considera otros puntos de vista, como puede ser la ocurrencia de una angina. Una causa que pudo haber esgrimido la madre del niño que no apela al sentido común es suponer que la fiebre de éste se debe a haber realizado mucho esfuerzo al jugar.*

Podemos analizar esta extensión de las preguntas críticas con respecto a los errores del pensamiento crítico, y observamos que el error *post hoc* definido en la Sección 4.3 debería evitarse, pues este error se traduce en establecer una relación causal inexistente. Las preguntas extendidas tienden a ajustar la relación causal entre dos argumentos, cuestionando si la misma se formula bajo el estándar del pensamiento crítico. Además, las preguntas propuestas disminuyen la incidencia en la *elaboración de definiciones falsas*, pues ajustan la elaboración de la hipótesis a una lógica clara y exigen un vínculo entre dos argumentos que se ajuste al sentido común. Por todo lo expresado, este conjunto de pregunta disminuye la tendencia a *intentar responder preguntas mal formuladas*, pues se propone una elaboración meticulosa de la hipótesis de relación causal entre dos argumentos. El mismo análisis que se exige sobre la formulación de la hipótesis, se pone en práctica en

la elaboración de la explicación causal para un hallazgo cuando se aborda el sub-esquema abductivo desde el efecto a la causa.

5.5. Extensión del Esquema de Argumentación Basados en el Razonamiento Práctico

El conjunto de extensión para las preguntas críticas en estos esquemas encuentran *motivación* en que las preguntas originales presentadas en la Sección 3.5, se enfocan a la evaluación de las alternativas o estados de situación m_j a partir de los cuales es posible alcanzar la meta M . Sin embargo, nos parece conveniente demarcar un conjunto de preguntas a partir de las cuales evaluar la definición de la meta y de los estados de situación en mayor detalle.

Se propone considerar las siguientes *preguntas críticas de extensión*:

- ¿ M se define en forma clara, precisa?
- ¿Las situaciones m_j se definen en forma clara, precisa y relevante a la definición de M ?
- ¿La definición de M contempla diferentes puntos de vista, y está justificada?
- ¿La definición de M sigue una lógica clara basada en sentido común?
- ¿La definición de los estados de situación m_j siguen el sentido común?
- ¿La definición de los efectos secundarios es clara, precisa y relevante?

En esta propuesta las preguntas críticas de extensión hacen referencia a la definición de la meta M y de los estados de situación m_j en forma individual. Sería deseable estudiar la amplitud y la profundidad de la meta M como resultado agregado de la amplitud y la profundidad de cada una de las situaciones m_j .

Ejemplo 25 *Retomemos el Ejemplo 12 referido a un agente que desea realizar un emprendimiento personal, más precisamente una empresa familiar de comidas caseras (meta*

M). Podemos observar que falta precisión y claridad en la definición de la meta. Por ejemplo, ¿se trata de una empresa personal o familiar?, o ¿qué se entiende en este caso por familiar? Además, falta amplitud en la definición de la meta; por ejemplo, podríamos preguntarnos si las comidas caseras incluyen postres o viandas, elaboradas en base a qué tipo de ingredientes, aptas para celíacos o no, por ejemplo. Bajo estas consideraciones, la meta del agente podría reformularse de la siguiente manera: comenzar una empresa junto con sus hijos para la venta de comidas caseras vegetarianas, incluyendo viandas con postres, pero no comida apta para celíacos.

Para los sub-esquemas que argumentan *desde las consecuencias (o desde las consecuencias negativas) o desde el miedo y el peligro*, las preguntas originales se enfocan en la probabilidad de que ocurran consecuencias indeseadas o que deriven en emociones negativas, y en la evidencia en la que se apoya dicha probabilidad. Es por eso que se propone considerar *preguntas críticas de extensión* que consideren la forma en la cual están definidas estas consecuencias o emociones negativas, como se sugiere a continuación:

- ¿Las consecuencias de la ocurrencia de un suceso A (no ocurrencia, en el caso de la versión negativa del subesquema) se definen en forma clara, precisa y relevante?
- ¿Las consecuencias de la ocurrencia de un suceso A (no ocurrencia) se definen considerando diferentes puntos de vista y están justificadas?
- ¿Las consecuencias de la ocurrencia de un suceso A(no ocurrencia) siguen una lógica clara o basada en el sentido común?

Ejemplo 26 *Continuemos con el Ejemplo 14 también referido al agente que desea realizar un emprendimiento personal, podemos observar que no se explicitan en forma clara ni precisa las consecuencias de que el agente no cumpla su meta de superación, pues falta precisión para definir qué significa carecer de oportunidades de progresar o el peligro de solicitar préstamos o créditos. Estas consecuencias además no se encuentran adecuadamente justificadas, ni evaluadas desde diferentes puntos de vista como así tampoco siguen una lógica basada en el sentido común.*

Para el sub-esquema de *pendiente resbaladiza*, las preguntas críticas originales se centran en la secuencia de acciones que deberían ejecutarse para conseguir una meta, donde A_0 es una acción que inicialmente debería ejecutarse pero A_n representa la última acción de dicha secuencia, y posee consecuencias desastrosas. Es posible considerar entonces *preguntas críticas de extensión* que contemplen cómo es que se define dicha secuencia, por lo que se proponen las siguientes:

- ¿La secuencia que enlaza A_0 con A_n es clara y precisa?
- ¿La secuencia que enlaza A_0 con A_n se define considerando diferentes puntos de vista y está justificada?
- ¿La secuencia que enlaza A_0 con A_n sigue una lógica clara o basada en el sentido común?

Ejemplo 27 *Continuando con el Ejemplo 14, hemos supuesto que el agente podía lograr paulatinamente sus metas de llevar a cabo el emprendimiento familiar. Sin embargo, si inicialmente el agente comprara el equipamiento necesario (A_0) para cumplir posteriormente su meta, el riesgo de que se lo robaran es alto (A_n). Observamos que no se expresa claramente ni en forma precisa cómo esto podría ocurrir, o cómo se enlaza esta secuencia desde el sentido común. Falta información para poder responder a las preguntas críticas de extensión.*

Podemos analizar esta extensión de las preguntas críticas con respecto a los errores del pensamiento crítico, y observamos que las preguntas propuestas para el esquema general cuestionan la definición de las metas y de las situaciones que las configuran, apuntando a que estas definiciones se ajusten al pensamiento crítico. Sin embargo, es posible incurrir en el error de *privilegiar evidencias que confirmen el propio pensamiento*, razón por la cual se pregunta si la definición de la meta M contempla diferentes puntos de vista, y debe agregarse la misma consideración para la definición de las sub-metas m_j . Con estas preguntas de extensión se disminuye además la incidencia de *apelar a la ignorancia* o de *intentar responder a una meta mal formulada*. En el caso particular de los sub-esquemas que argumentan desde las consecuencias, desde el miedo o a partir del peligro, la definición

de las consecuencias ajustadas a las preguntas de extensión están destinadas a disminuir la incidencia en el error de *pendiente resbaladiza*, pues ahonda en las justificaciones de las decisiones que toma el agente, e indirectamente disminuye las *equivocaciones* al acotar el significado de los argumentos, clarificando este significado en la definición de las consecuencias inherentes al mismo. En lo que se refiere al sub-esquema de pendiente resbaladiza considerado dentro de los esquemas de argumentación basados en razonamiento práctico, las preguntas propuestas están focalizadas en la forma en la que se define la secuencia que enlaza una propuesta inicial y las consecuencias indeseables o desastrosas de dicha propuesta, exigiendo que la misma considere diferentes puntos de vista y conserve una lógica clara. De esta manera, se apela a disminuir la incidencia de *privilegiar evidencias que confirman el propio pensamiento o la evidencia de la cual se dispone*, además de disminuir el error de *pendiente resbaladiza*, pues se requiere que la secuencia de enlace entre la propuesta y sus consecuencias esté justificada en forma clara, precisa y relevante.

5.6. Extensión del Esquema de Argumentación desde el Compromiso

Para estos esquemas de argumentación podemos identificar una variedad de preguntas críticas de extensión referidas a los sub-esquemas. Esto obedece a que la naturaleza de este tipo de esquemas es muy variada, aunque tienen como rasgo identificador las respuestas de un proponente relacionadas a su carácter¹. Para el patrón general las preguntas críticas originales presentadas en la Sección 3.6 cuestionan las pruebas en base a las cuales se afirma que un proponente está comprometido con el argumento que esgrime. En este caso, *motiva* la búsqueda de nuevas preguntas críticas poder caracterizar esta relación de compromiso acorde a los lineamientos del pensamiento crítico. Por ello, se propone considerar las siguientes *preguntas críticas de extensión*:

- ¿La relación entre el compromiso del proponente α y el argumento A que esgrime es clara y precisa?

¹Dado a esta diversidad de particularizaciones, presentaremos ejemplos para aquellos sub-esquemas que fueron ejemplificados en la Sección 3.6

- ¿La relación entre el proponente α y el argumento A que esgrime sigue una lógica clara?

Ejemplo 28 *En el Ejemplo 15 referido al especialista en cambios climáticos y su opinión sobre que este cambio se debe en gran porcentaje a las actividades del ser humano, se podría cuestionar que la relación entre el experto y su argumento no se vincula totalmente a la experticia de éste. Es decir, cabe preguntarse en qué rama se considera experto, por ejemplo, si lo es en el desarrollo de políticas para detener el cambio climático, o en el estudio de los factores que causan el daño, entre otras. No se puede asegurar que dado a que el proponente es especialista y dueño de una fábrica que emplea materiales ecológicos, el argumento se base en sentido común. Esto se origina en la falta de información de la rama de la especialidad.*

Para el sub-esquema de argumentación *por inconsistencia*, las *preguntas críticas de extensión* están enfocadas a completar la evaluación de las afirmaciones inconsistentes del proponente. Estas preguntas son:

- ¿La premisa de compromiso opuesta es clara y precisa?
- ¿La premisa de compromiso opuesta sigue una lógica clara?

Para el sub-esquema de argumentación *de doble estándar*, las preguntas originales valoran las políticas diferentes de un proponente ante dos situaciones que son similares y merecerían la misma política. En las siguientes *preguntas críticas de extensión* propuestas, se cuestiona el compromiso entre ambas situaciones:

- ¿Las situaciones A y B son comparables en forma clara y precisa?
- ¿El compromiso entre las situaciones A y B es relevante al tema del diálogo?

Para los sub-esquemas que argumentan desde *los valores éticos y ad-hominem directo*, las preguntas críticas originales cuestionan el carácter del proponente, mientras que las *preguntas críticas de extensión* se enfocan a la relación que existe entre el carácter del proponente y el argumento que esgrime. Dichas preguntas son:

- ¿La relación entre el carácter del proponente α y el argumento A que esgrime es clara y precisa?
- Dicha relación, ¿sigue una lógica clara o basada en sentido común?

Para los sub-esquemas que argumentan desde *el sesgo y sesgo ad-hominem*, las preguntas críticas originales se relacionan con el sesgo del proponente, como una cualidad que influye en el argumento por él esgrimido. En las *preguntas críticas de extensión* se enfoca la relación entre el proponente sesgado y el tema del diálogo, a los fines de completar el enfoque original. Estas preguntas de extensión son:

- ¿Existe una relación clara y precisa entre el sesgo del proponente y el tema del diálogo?
- Dicha relación, ¿sigue una lógica clara o basada en sentido común?

Para el sub-esquema basado en el *sesgo de grupo que envenena la fuente*, las preguntas críticas originales se enfocan al sesgo del proponente como una estrategia para silenciar a un grupo oponente G, mientras que en las siguientes *preguntas críticas de extensión*, lo que se propone considerar es la relación entre ambos:

- ¿La relación entre el proponente y el grupo G es clara y precisa?
- ¿La relación entre las creencias del grupo G y el tema del diálogo es clara y precisa?
- ¿La relación entre las creencias del grupo G y el tema del diálogo responde a una lógica basada en sentido común?

Ejemplo 29 *Si analizamos el Ejemplo 16 de argumentación por inconsistencia, podemos decir que la premisa de compromiso opuesta es clara y precisa: el especialista posee conductas (es dueño de una fábrica que arroja residuos tóxicos para los seres humanos, o altamente contaminantes del ambiente) que contradicen su argumento, y la lógica de esta premisa es clara. Esto significa que su argumento puede ser refutado con la evidencia de respaldo que se posee. Además, a partir de las preguntas críticas originales, los argumentos del dueño de la fábrica se podían rechazar apelando al sesgo ad-hominem por ser poco*

honesto y sus argumentos poco creíbles. Al aplicar las preguntas críticas extendidas, se fortalece este rechazo, puesto que para los esquemas que argumentan desde el sesgo y desde el sesgo ad-hominem, se indaga sobre la relación que existe entre el sesgo del proponente y el tema del diálogo, que en este caso es clara y precisa.

Podemos analizar esta extensión de las preguntas críticas con respecto a los errores del pensamiento crítico, y afirmamos que las preguntas de extensión para el esquema general y la mayoría de los sub-esquemas de este grupo cuestionan las características de la relación que expresa el compromiso entre el proponente y su argumento, específicamente su claridad, precisión, y la lógica clara, para no incurrir en el error de *Strawman*, o tendencia a tergiversar las creencias de un proponente. Una consideración especial se hace sobre el sub-esquema de doble estándar, pues las preguntas críticas extendidas permiten disminuir la incidencia del error de *establecer una falsa analogía*, exigiendo que las similitudes entre dos argumentos se ajusten al pensamiento crítico. Por último, en lo que respecta al sub-esquema basado en el sesgo de un grupo que envenena la fuente, las preguntas de extensión cuestionan la relación entre un grupo y un proponente, entre un tema de diálogo y las creencias de ese grupo. Por ello, son preguntas que tienden a disminuir el error de *apelar sólo a la tradición*.

5.7. Extensión del Esquema de Argumentación Basados en Signos

El conjunto de extensión para las preguntas críticas en estos esquemas encuentran *motivación* en que las preguntas originales presentadas en la Sección 3.7, se enfocan a la calidad de la correlación entre el signo y el evento significado, pero esta calidad puede ser estudiada en mayor detalle a partir de las siguientes preguntas de extensión:

- ¿La correlación entre el signo y el evento es clara, precisa y relevante?
- ¿La correlación se ajusta al sentido común o sigue una lógica clara?

Ejemplo 30 *Retomado el Ejemplo 17 del paciente que recurre a su médico sospechando una gripe, podemos utilizar las preguntas críticas de extensión para afirmar que la correlación entre los signos referidos por el paciente y su sospecha está basada en sentido común. Es usual, ante la fiebre, el dolor de garganta y de cuerpo, sospechar que se tiene una gripe. Sin embargo, esta sospecha no es precisa ni clara, pues los mismos síntomas pueden acompañar otras enfermedades. Asimismo, falta precisión en el argumento del paciente. Por ejemplo, cuánta fiebre tiene, si el dolor de cuerpo es agudo o no, si se refiere a todo el cuerpo o está localizado, por ejemplo, en la espalda.*

En este caso, las preguntas de extensión se refieren a la calidad de la correlación entre el signo y el evento, luego de haber sido filtrada la relación del evento significado con otras causas. En cuanto al *análisis de este grupo de preguntas con respecto a los errores del pensamiento crítico*, las preguntas críticas de extensión propuestas para este caso exigen que la correlación entre signo y evento se ajuste al pensamiento crítico. De esta manera, se disminuye la incidencia *post hoc* definido en la Sección 4.3 que tendría lugar si se relacionaran incorrectamente signo y evento, es decir, considerando correlaciones inexistentes entre ambos.

5.8. Conclusiones

En este capítulo hemos presentado una de las dos contribuciones fundamentales de este trabajo: la extensión de las preguntas críticas que enmarcan los esquemas de argumentación. Para ello, se toma como paradigma de base el pensamiento crítico por las habilidades que permite desarrollar. Esta contribución se relaciona por un lado, con el uso pedagógico de los esquemas de argumentación como herramientas para desarrollar el pensamiento semi-estructurado ajustado a determinados patrones de razonamiento; pero por otro lado, tiende a reducir la posibilidad de desarrollar un razonamiento falaz sobre un tema en particular.

En [Tin07] se dice que los esquemas de argumentación configuran una plantilla de razonamiento y por ello el razonamiento falaz se ve limitado. Aumentar el núcleo de

las preguntas críticas contribuye a tratar los esquemas de argumentación bajo condiciones más específicas, permitiendo encontrar nuevos errores en el proceso de razonamiento, aumentando el poder de expresión de un discurso que se ajusta a un esquema de argumentación más demarcado, que parecía correcto pero no contemplaba cierta clase de errores.

Las extensiones propuestas constituyen una herramienta para disminuir las falacias cuando participamos de una discusión en la que se nos identifica como proponentes unidos al tema que se discute. Esto se puede afirmar dado que en todas las propuestas de extensión vertidas se busca la expresión clara, precisa, relevante y basada en sentido común de lo que se quiere esgrimir, para estar de acuerdo con [Tin07], tratando de controlar los apegos, la subjetividad desmedida al tema en cuestión, o las conclusiones que no están sólidamente justificadas.

Claramente, este trabajo puede ser mejorado a la luz de otros paradigmas. Las preguntas para extender los esquemas de argumentación propuestos por Walton [Wal06a, Wal10, WRM08] en base a los estándares del pensamiento crítico, no se consideran un conjunto acabado y pueden ser mejoradas o extendidas desde otros puntos de vista o estándares, pero constituyen una propuesta inicial para evaluar los patrones de razonamiento. A pesar de ello, permiten completar un patrón de razonamiento, o encontrar conocimiento o información faltantes.

Se puede notar que la gran mayoría de las preguntas originales y las de extensión tienen por respuesta uno de dos valores: “sí” o “no”. Como trabajo futuro, estas preguntas pueden ser reformuladas para que sus respuestas incluyan un rango de valores cuando el esquema lo permita. Por ejemplo, en el esquema de argumentación general basado en razonamiento práctico, se indaga sobre si la definición de los estados de situación m_j que permiten alcanzar una meta M se realiza utilizando el sentido común, cuando en realidad para algunos estados esto puede tener una respuesta “sí” y para otros tener una respuesta “no”. Convendría entonces considerar en qué grado la definición de los estados de situación m_j se realiza utilizando el sentido común. La utilidad de esto radica en poder considerar debilitamientos en la definición de la meta M en este caso en particular.

Capítulo 6

Mapeo de Argumentos: Conceptos y Herramientas

En este capítulo nos centraremos en el mapeo de argumentos como un proceso de construcción que permite representar un diálogo con un mapa en el cual se explicitan los argumentos que constituyen dicho diálogo y las interacciones entre ellos. Estos mapas de argumentos se diferencian de los mapas mentales y conceptuales en los elementos que permiten representar.

Existen numerosas herramientas de software desarrolladas para construir mapas de argumentos o presentar debates en forma de texto o en forma gráfica. Dichas herramientas pueden ser agrupadas según ciertas características que las identifican, por ejemplo si permiten solamente discutir un tema en particular, o si brindan facilidades gráficas para expresar argumentos, o si combinan ambas posibilidades, o si implementan el *Formato de Intercambio de Argumentos*(AIF, por sus siglas en inglés) [WVS⁺05, CMR⁺06, RR09]. Estas últimas cautivan nuestra atención por la cercanía que presentan para interactuar con los esquemas de argumentación, buscando la manera de incorporar estos patrones en las herramientas de mapeo en forma automática, por lo cual nos detendremos en la presentación de dicho formato.

6.1. El Mapeo de Argumentos

El *mapeo de argumentos asistido por computadora* se viene desarrollando aproximadamente desde el año 2000 [Dav11] para mostrar gráficamente la estructura inferencial de un argumento. En algunas ocasiones, el mapeo de argumentos se utiliza como sinónimos de la construcción de mapas conceptuales o mapas mentales. Sin embargo, las tres herramientas se pueden diferenciar por sus fines específicos, por su nivel de complejidad y por los problemas que atiende cada una. Aunque las tres permiten diagramar las relaciones existentes en un discurso, y el objetivo principal de todas las técnicas de mapeo es tratar de representar relaciones entre conceptos, algunas contribuyen a afianzar la memoria, a facilitar la comprensión de un tema, o a plasmar relaciones lógicas entre los conceptos modelados. Siguiendo los lineamientos de Davies [Dav11], tanto los mapas mentales, como los mapas conceptuales o los mapas de argumentos, surgieron para afianzar en los estudiantes las habilidades del pensamiento crítico. Así, es conveniente sintetizar los fines específicos de cada uno de estos mapas:

- Los *mapas mentales* permiten imaginar y explorar asociaciones entre conceptos.
- Los *mapas conceptuales* ayudan a comprender las relaciones entre conceptos y el dominio al cual dichos conceptos pertenecen.
- Los *mapas de argumentos* están diseñados para mostrar las conexiones inferenciales lógicas entre proposiciones, además de evaluar la validez de la estructura de los argumentos y la solidez de sus premisas y conclusiones.

En orden creciente de complejidad en su construcción, los *mapas mentales* son menos rígidos, ya que representan relaciones no lineales entre ideas, mediante conceptos conectados siguiendo una forma de pensamiento libre y espontáneo para plasmar asociaciones creativas que permitan expresar contenido condensado sobre un tema en particular [Dav11]. La estructura sin restricciones constituye una ventaja en estos mapas, ya que no responden a un formato formal, pero los tipos de relaciones entre conceptos se acotan a asociaciones, lo cual constituye una limitación de la herramienta. En otras palabras, los *mapas mentales* pierden utilidad cuando se quiere representar cómo un concepto es esencial para entender otro, momento en el que se necesita una herramienta relacional como

es el *mapa conceptual*. Por herramienta relacional se entiende una estructura jerárquica con partes subordinadas y relacionadas con frases preposicionales tales como “es parte de”, “involucra”, o una frase necesaria inherente a los conceptos conectados. El *mapa conceptual* se inicia con una pregunta que se quiere responder, y también constituye una herramienta para relacionar conceptos, aunque requiere un mayor grado de formalización y rigidez en su estructura. Además, al tratarse de una herramienta de representación de conceptos en forma lineal, los mapas pueden resultar complejos para capturar relaciones muy elaboradas entre conceptos, y no permiten incorporar conocimiento en forma de argumentos puesto que un argumento no necesariamente se plasma relacionando conceptos. Por último, cuando se necesita plasmar conexiones entre argumentos se pueden utilizar *mapas de argumentos* generados por herramientas asistidas por computadoras, que se vienen desarrollando desde el año 2000 aproximadamente, y que permiten explicar la estructura inferencia de un argumento. Con el *mapa de argumentos* se puede representar gráficamente cómo se defiende o se rebate una determinada postura, centrándose en una sub-clase de relaciones constituida por inferencias lógicas entre proposiciones. La desventaja principal es que se trata de herramientas con un propósito muy específico, que requieren un mayor grado de formalidad en el lenguaje usado y se limita a declaraciones que se conectan en forma lógica [Dav11].

En lo que sigue investigaremos diferentes tipos de herramientas que permiten generar mapas de argumentos, entre ellas herramientas que implementan el AIF [WVS⁺05, CMR⁺06, RR09]. Es por ello que la siguiente sección se dedicará a presentar brevemente este *formato de intercambio de argumentos*.

6.2. Formato de Intercambio de Argumentos - AIF

La teoría de la argumentación es aplicable en numerosos campos de investigación, estudiada profundamente por las ciencias lingüísticas y aplicada en otros campos tales como la psicología social, la filosofía, la abogacía, entre otros. En estas áreas el formato de los argumentos o alegatos es muy variado, lo cual dificulta que los mismos puedan ser integrados en un todo coherente. Para abordar este problema, la comunidad de la argumentación computacional ha iniciado un esfuerzo en la construcción de una ontología

con la intención de apoyar el intercambio de argumentos entre proyectos de estas diferentes áreas de aplicación. Así se propuso AIF [WVS⁺05, CMR⁺06, RR09] es una ontología gráfica que permite definir argumentos como nodos de distintas clases relacionados entre sí. Haciendo uso de AIF, se promueve la investigación y el desarrollo de nuevas herramientas y técnicas aplicables en diferentes dominios, sin restringirse exclusivamente al dominio computacional.

El núcleo ontológico de AIF propone representar los argumentos como nodos que, al relacionarse entre sí, conforman una *red argumental* representada con un grafo. Haciendo una abstracción a alto nivel, podemos decir que este núcleo se divide en dos partes, denominadas ontología superior y ontología de formas. La primera incluye la información en forma de proposiciones y sentencias que contendrán los nodos para construir el grafo, mientras que la segunda especifica los esquemas o patrones de razonamiento que configurarán los vínculos entre los nodos, por ejemplo, a través de una relación de ataque [GGS]. La figura 6.1 esquematiza estas nociones.

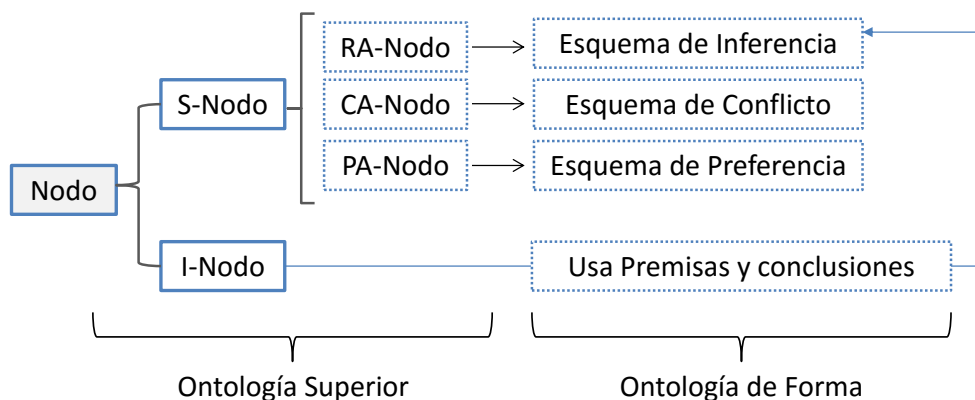


Figura 6.1: Componentes de AIF

En AIF, los nodos pueden capturar información o la relación entre ítems de información dependientes del dominio de la aplicación. Así, se tienen *I-nodos* que representan información pasiva contenida en los argumentos, y *S-nodos* que capturan ya sea una relación de inferencia en cuyo caso el *S-nodo* se instancia como un *RA-nodo*, o una relación de conflicto instanciándose como un *CA-nodo*, o una relación de preferencia expresada

con un *PA-nodo*. Todos estos elementos sustentan tanto las necesidades de intercambio de argumentos como la idiosincrasia de cada enfoque argumentativo teórico [RWS⁺11].

Como hemos dicho anteriormente, la relación entre *I-nodos* y *S-nodos* configuran una red argumental, en la que no están permitidas las relaciones entre *I-nodos* en forma directa. Estas relaciones se plasman con aristas, donde se entiende que un nodo **A** soporta a un nodo **B** si existe una arista que se origina en el primero y termina en el segundo. Como se explica en [CMR⁺06], los aristas pueden ser de dos tipos, aristas de esquemas o aristas de datos, con funciones bien diferenciadas en cada caso. Los aristas de esquemas se originan en *S-nodos*, terminan en *I-nodos* o *S-nodos*, y están destinados a dar soporte a las conclusiones que salen de estos *S-nodos*. Los aristas de datos se originan en *I-nodos*, terminan en *S-nodos*, y tienen por objetivo proporcionar datos e información a las aplicaciones de los esquemas. De este modo, podemos distinguir las siguientes relaciones en una red argumental:

- Aristas *I-nodos-S-nodos*: Administran información o datos.
- Aristas *S-nodos-I-nodos*: Aristas de conclusión.
- Aristas *S-nodos-S-nodos*: Representan propiedades inherentes al metarazonamiento, por ejemplo, un arista *RA-nodo-PA-nodo* puede significar alguna clase de justificación para un criterio particular de preferencias.

La figura 6.2 ejemplifica un modelo utilizando AIF, en el que intervienen dos argumentos contradictorios.

Pero además, en [SMLR10] se sostiene que con AIF puede representarse un diálogo o argumentación dialógica, mediante el uso de dos tipos más de nodos: los de locución o *L-nodos* que permiten expresar lo que un proponente comunica, siendo una subclase de la clase de *I-nodos*; y una clase especial de *RA-nodos* que referencian el paso entre locuciones y se denominan nodos de transiciones o *TA-nodos*. Estas particularizaciones de los nodos se vinculan con sus nodos más generales a través de un *YA-nodo*, es decir, un *YA-nodo* vinculará *L-nodos* con *I-nodos* o *TA-nodos* con *RA-nodos*. Una de las extensiones de AIF permite agregar características sociales de los participantes del diálogo. Dicha extensión se denomina S-AIF [SMLR10] y agrega cuatro conceptos almacenados en una ontología

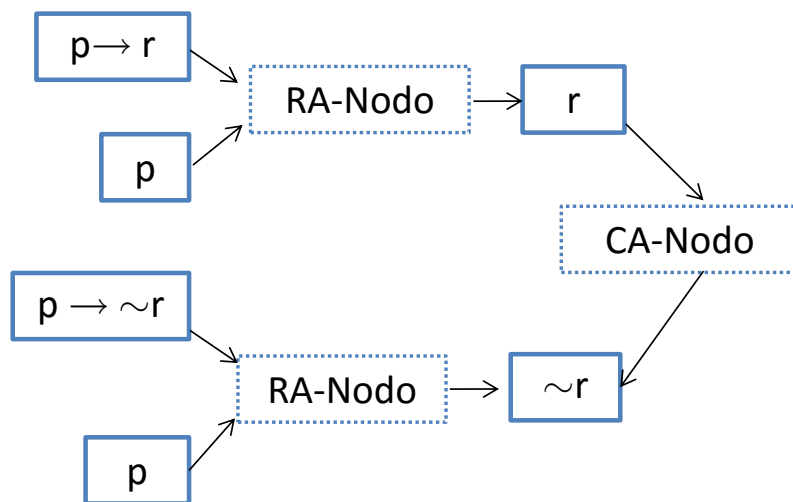


Figura 6.2: Modelo utilizando AIF

adicional. El *usuario*, con su nombre y apellido como datos obligatorios; la *información del usuario*, donde se pueden almacenar otros datos como la fecha de su cumpleaños, dirección, y ocupación entre otros; las *aplicaciones* que utiliza el usuario para crear locuciones, es decir, un usuario de conecta a locuciones a través de una aplicación; y el *mapa de locución* que asigna a los usuarios una o varias instancias argumentales, registrando la aplicación mediante la cual crea sus locuciones.

No todas las herramientas de software diseñadas para mapear argumentos implementan el formato de intercambio. A continuación, expondremos cada una de las herramientas de mapeo, y explicitaremos aquellos casos que hacen uso de la ontología.

6.3. Herramientas Automáticas para Mapear Argumentos

En la actualidad existen herramientas útiles para mapear argumentos, expresando premisas y conclusiones, tendientes a encontrar una justificación a un argumento en particular. La importancia de diagramar argumentos ha sido reconocida en el área legal y

de las Ciencias de la Computación y, más recientemente, en la enseñanza de la filosofía [WRM08].

Existen tres grandes grupos de herramientas que permiten expresar argumentos:

- Herramientas que ofrecen la posibilidad de discutir sobre un tema en particular: Por ejemplo, *Convince Me*¹, *Considerit*², *Climate CoLab*³.
- Herramientas que ofrecen la posibilidad de expresar gráficamente un argumento: Tal es el caso de Araucaria [RR04, RMRW06] y Reason!Able [VG02, vH04], por ejemplo.
- Herramientas que combinan las dos opciones anteriores, permitiendo llevar a cabo discusiones colaborativas que luego se representan gráficamente: ejemplo de ellas son AGORA-net⁴ y Carneades⁵.

Hasta el momento, las herramientas automáticas para graficar argumentos permiten identificar premisas perdidas en los mismos, pero la evaluación de qué esquema de argumentación o patrón de razonamiento subyace en un discurso dado es llevada a cabo (manualmente) por el usuario de la herramienta. Dicho de otra forma, ninguna de estas herramientas permite determinar automáticamente la intencionalidad del discurso, o cuáles son las premisas y la conclusiones del razonamiento bajo análisis, o brindar alguna devolución sobre cuál es el esquema de argumentación al que se ajusta el argumento.

De todos modos y por la utilidad que representan para mapear de argumentos, nos referiremos a estas herramientas a continuación.

6.3.1. Herramientas para discusión

Este tipo de software no permite representar gráficamente los argumentos. Por lo general, tampoco hacen referencia a los esquemas de argumentación de Walton [Wal06a,

¹<http://www.convinceme.net/>

²<https://consider.it/>

³<http://climatecolab.org/>

⁴<http://agora.gatech.edu/>

⁵<http://carneades.github.io/>

Wal10, WRM08], aunque se reconocen como herramientas para propiciar el pensamiento crítico:

- *Convince Me*⁶: Permite realizar debates de tres tipos: (1) *abiertos*, en donde se presentan razonamientos sobre un tema en particular, y otros miembros del grupo pueden ir apoyando mediante votos algunos de los razonamientos expuestos o exponer sus propios argumentos; (2) *competitivos o batalla de debates*, dos proponentes esgrimen sus argumentos y el respondiente puede apoyar alguno de ellos con su voto, realizar comentarios, o simplemente explorar lo que los proponentes sostienen; (3) *rey de la colina*, en este tipo de debate el proponente esgrime un argumento que tiene que ser interpretado como una muy buena idea, por lo que su poder de expresión debe ser convincente. Pueden existir varios proponentes que compiten por adquirir votos para sus argumentos.
- *Considerit*⁷: Es una red social que permite debatir acerca de un determinado tema. La idea se originó en la necesidad de emitir votos a favor o en contra de una postura, actualmente se está en la búsqueda de mejorar la herramienta mediante la adhesión de organizaciones afines a esta tarea. Sus inicios se remontan al año 2010 cuando Seattle CityClub conjuntamente con un equipo de Ciencias de la Computación y los investigadores de Ciencias Políticas en la Universidad de Washington desarrollaron una herramienta automática para ser empleada en las decisiones electorales, conformando una comunidad de votantes, en donde el respeto por la opinión ajena era y es un eje fundamental. El desacuerdo es inevitable para el ciudadano que participa en el debate, como así también la adhesión a opiniones ajenas.
- *Climate CoLab*⁸: Es una herramienta para esgrimir posturas sobre el tema específico del cambio climático, con el fin de lograr propuestas que permitan mejorar los impactos negativos de esta problemática. Este es un proyecto colaborativo encabezado por el *MIT Center for Collective Intelligence*, que aprovecha la inteligencia colectiva para enfrentar el cambio climático mundial, en el que puede participar cualquier ciudadano interesado en la problemática. Las propuestas pueden ser simuladas, de

⁶<http://www.convinceme.net/>

⁷<https://consider.it/>

⁸<http://climatecolab.org/>

manera de tener una mayor noción sobre el impacto que provocarían en el medio ambiente. Además es posible apoyar los argumentos de otros proponentes a través del voto o contribuir con comentarios para mejorar dichos argumentos.

- *CreateDebate*⁹: Es una herramienta para estimular el pensamiento crítico y la expresión de argumentos en él fundados. Se trata de un sitio web que constituye una red social o comunidad para discutir ideas, por medio de debates convincentes y significativos. Los debates se pueden encontrar por tema, fecha de creación, categoría, entre otros filtros. Además, se pueden ordenar por cantidad de argumentos o por cantidad de votos. Se pueden crear dos tipos de debates: (1) *debates cara a cara o colindados*, que plantean problemas que tienen dos respuestas posibles, por ejemplo “Sí” o “No”; (2) *debates de profundidad*, en los que hay un número posible de ganadores, por ejemplo “¿quién es el más votado?”. Para persuadir a que se apoye un argumento, el proponente puede incrustar evidencias como videos relevantes al argumento. En cualquiera de los tipos de debates, el ranking de argumentos se construye a partir de la inteligencia colectiva. Aunque en su presentación refiere al pensamiento crítico, no se observa directamente el uso de este estándar en el desarrollo del debate.

- *Deatabase*¹⁰: Esta herramienta brinda la posibilidad de iniciar debates o participar en ellos, con la particularidad de separar las opiniones a favor y en contra de una determinada conclusión, y de mostrar gráficamente los porcentajes en los que varía la adhesión a una conclusión. Asimismo, permite consignar referencias a los autores o a los artículos en los cuales se basa una determinada opinión. Los temas sobre los que se puede debatir son variados e incluyen política, cultura, educación, medio ambiente, leyes, debates libres, entre otros. Fue ideado y es mantenido por IDEA (*The International Debate Education Association*), una red global de organizaciones que nuclea entidades de los Países Bajos, Estados Unidos, Reino Unido, Bélgica, Macedonia, Kirguistán, y Túnez. Además de constituir un foro para intercambiar ideas, se pueden encontrar otros recursos de enseñanza en este sitio, como por ejemplo herramientas para construir argumentos a través de debates guiados por modera-

⁹<http://www.createdebate.com/>

¹⁰<http://idebate.org/deatabase>

dores, encontrar algunas afirmaciones de valor en anuncios o editoriales de revistas, o examinar un debate, y otras herramientas para refutar o reconstruir argumentos desarrollando contrapuntos a una afirmación dada o encontrando falencias en un discurso.

Las presentadas no son las únicas herramientas para discusión existentes, pero son representativas de este grupo. Podemos mencionar otras como: *Discourse DB*¹¹, que se basa en una wiki con la finalidad de recoger opiniones de periodistas y comentaristas para conformar una base de datos sobre los acontecimientos políticos actuales y permite obtener información como por ejemplo cuántas personas hablan sobre un tema específico o los comentarios de un autor determinado; o *debatewise*¹² presenta un tema de discusión, el resumen de la misma, y los puntos a favor o en contra del tema, que puede ser referido a la actualidad, a la religión, a los deportes, a los negocios, o al arte y entretenimiento.

6.3.2. Herramientas para graficar argumentos

Este tipo de software permite representar gráficamente los argumentos. Algunas hacen referencia a los esquemas de argumentación de Walton [Wal06a, Wal10, WRM08], y también se reconocen como herramientas para propiciar el pensamiento crítico:

- *Araucaria*[RR04, RMRW06]: Es una herramienta de software desarrollada en la Universidad de Dundee, que integra la reconstrucción tradicional de argumentos a través de un diagrama con las especificaciones de un esquema de argumentación determinado de antemano por el usuario. Su utilidad principal es que en base a las preguntas críticas que el usuario debe conocer sobre un esquema en particular, permite encontrar premisas perdidas de un argumento. El objetivo principal de Araucaria es entrenar a alumnos y a docentes en el uso del pensamiento crítico, pero no es un foro de debate. En la figura 6.3 podemos observar la pantalla de trabajo de Araucaria y cómo es posible aplicar dos esquemas de argumentación diferentes al mismo ejemplo de conjuntos de argumentos.

¹¹<http://discoursedb.org>

¹²<http://debatewise.org/>

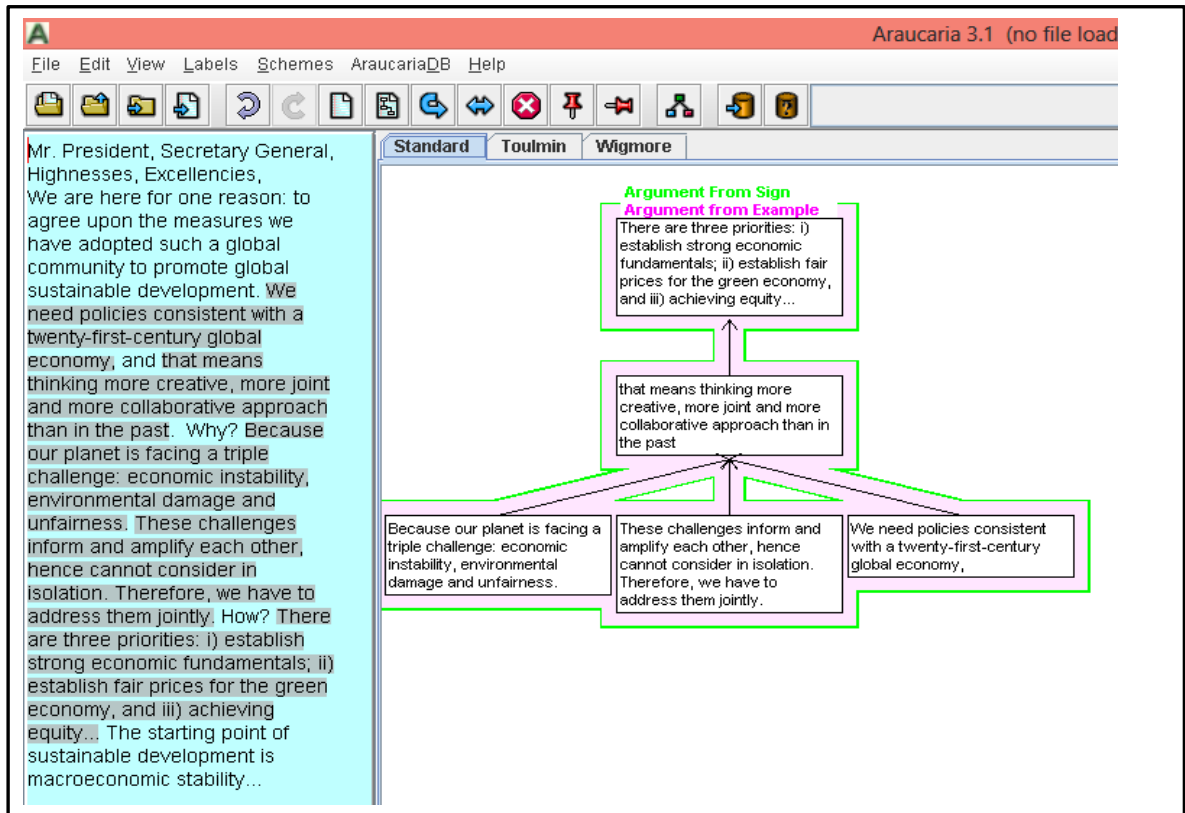


Figura 6.3: Diagramas de esquemas de argumentación por signos y desde el ejemplo

Es una herramienta gratuita disponible en la web. Posee además un *repositorio de argumentos analizados*. Una vez que se ha analizado un argumento, el mismo puede ser guardado en formato AML (*Argument Markup Language*) [RR04], lo cual permite que el mismo sea reutilizado ya sea en una base de datos o en una página web. Tal como sostiene Walton en [WRM08], los problemas principales de la herramienta son:

- No existe un método amigable para el usuario que permita balancear un esquema de argumentación dado con las preguntas críticas.
- No es sencillo determinar si las preguntas críticas junto con los esquemas de argumentación pueden ayudar a especificar premisas perdidas de un argumento bajo análisis.
- La completitud de las preguntas críticas no está cerrada, es el usuario quien determina la correspondencia entre las preguntas críticas y un esquema y luego, replantea preguntas críticas en base a la respuesta que recibe del software.

- Los esquemas de argumentación son sesgados, dependientes de los usuarios.
- *Reason!Able* [VG02, vH04]: Desarrollada en la Universidad de Melbourne, esta herramienta permite graficar las razones, objeciones y conclusiones de un argumento mediante una estructura jerárquica. Las objeciones y razones inherentes a una misma conclusión se muestran con diferentes colores en la pantalla del usuario. De esta manera, Reason!Able propicia el uso del pensamiento crítico, cuando el usuario organiza la información, estructura el razonamiento y evalúa la evidencia. Si bien el uso de los esquemas de argumentación no es explícito en esta herramienta, el mismo subyace cuando el usuario identifica las fuentes de las cuales proviene un argumento. Éstas pueden ser: conocimiento común, experiencia personal, la opinión de un experto o una verdad analítica [vH04]. Otras de las ventajas de Reason!Able son:
 - Permite identificar premisas principales, y co-premisas o premisas de apoyo.
 - Posibilita utilizar una vista de argumentos de alto nivel, denominada *mapa de argumentos*, y una vista desplegada de bajo nivel, o *mapa de razonamiento*.
 - Para una conclusión básica, el usuario puede indicar cuán posible es la misma. Para una conclusión que no es directa, el usuario puede indicar cuán fuerte es el soporte para dicha conclusión. Esto hace que el usuario esté inmerso en el proceso de evaluación del argumento.
- *TruthMapping*¹³: Permite recopilar y organizar las ideas en un contexto dado. Aunque permite estar de acuerdo o no con las premisas y las conclusiones de un argumento, su prestación fundamental es la representación gráfica de un argumento como lo muestra la Figura 6.4, siendo el objetivo del uso de la herramienta mejorar las habilidades de pensamiento crítico y a promover diálogo constructivo no el debate. No hace alusión a los esquemas de argumentación.

6.3.3. Herramientas para argumentar y graficar argumentos

A continuación, presentaremos algunas otras herramientas para realizar tanto el debate sobre un tema en particular como su representación gráfica:

¹³<https://www.truthmapping.com/>

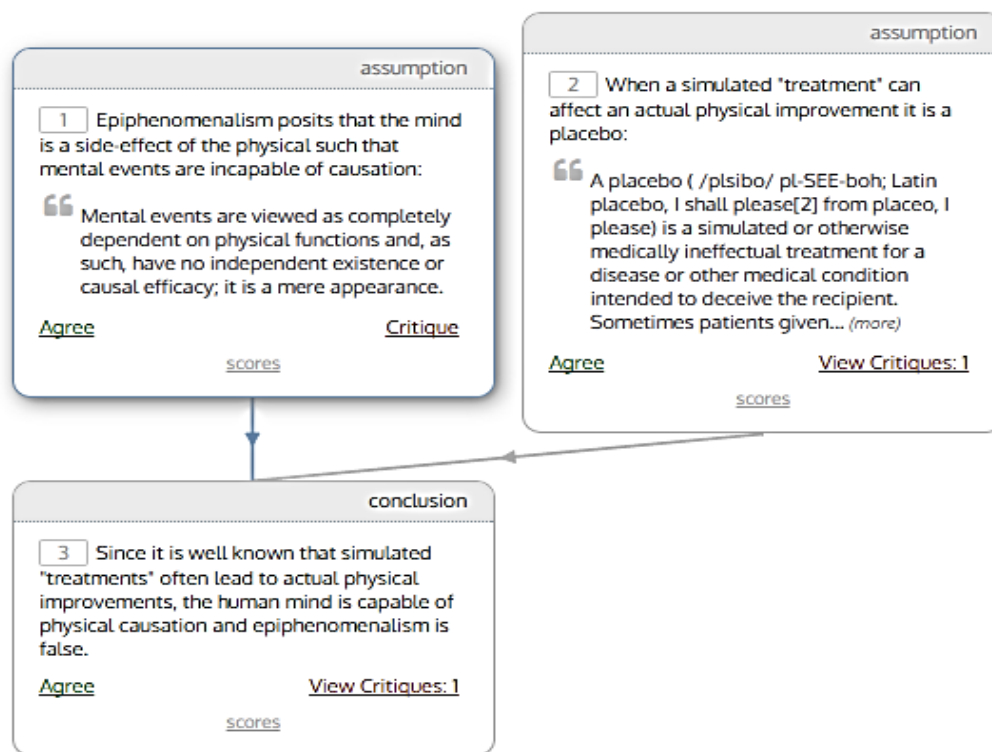


Figura 6.4: Representación de un argumento con *TruthMapping*

- Honest Argument¹⁴: Permite establecer debates en torno a cualquier tema, con la posibilidad de representar la cadena de razonamiento mediante una estructura de árbol en la que se acumula información proveniente de diferentes fuentes, siendo posible además encontrar contra-argumentos. Con esta funcionalidad, la herramienta persigue el objetivo de considerar un argumento en amplitud y no sólo en estructura, y de construir una red de argumentos relacionados entre sí. Para ello, los usuarios crean los argumentos y otros usuarios pueden agregar nodos a esos argumentos, hasta que se llega a una conclusión natural. En la figura 6.5 se puede observar un ejemplo del uso de esta herramienta para la afirmación inicial: “Alma= Fenómeno inmaterial asociado con el cuerpo humano”, extraído del sitio de *Honest Argument*. Solamente quien expone el argumento o administrador puede modificar el mismo o eliminar comentarios que se realizan en torno a el pero asegurando una conducta razonable, mientras que los demás usuarios pueden votar el argumento o hacer co-

¹⁴<http://honestargument.com/>

mentarios. Al votar un argumento se activa la discusión, que se alimenta con cada comentario hasta que en algún momento se alcanza una conclusión por un proceso natural. Por lo general, un nodo está compuesto por:

- Una descripción breve, que es la parte que aparece en el diagrama del argumento.
- El texto del nodo, o afirmación completa, incluyendo enlaces a fuentes de referencia.
- El tipo de nodo, es decir, si se trata de un nodo de apoyo (Pro) o de un nodo de refutación (Con) al nodo padre.

Los comentarios no constituyen nodos, y se utilizan especialmente cuando no se tiene la certeza de si lo que se quiere expresar es un nodo Con o un nodo Pro.

"Soul" = "Immaterial phenomenon associated with the human body"

(Click boxes for full text or to add/edit/delete node. More [help?](#))

■	"Soul" = "Immaterial phenomenon associated with the human body"
■	"Psyche" = "Immaterial phenomenon associated with the human body"
■	"Psyche" = "Useful immaterial phenomenon associated with the human body"
■	"Consciousness" = "Immaterial phenomenon associated with the human body"
■	Soul has religious connotations beyond the proposed definition...
■	Perhaps a re-defining of "after-life" is appropriate...
■	"Mind" = "Immaterial phenomenon associated with the human body"
■	"Mind" = "Immaterial phenomenon associated with an individual"

Representación General de un Argumento

■	Node 1
■	Node 2
■	Node 4
■	Node 5
■	Node 3
■	Node 6

- Afirmación Inicial: rectángulo negro
- Nodo Pro: afirmación que apoya a su padre. Rectángulo verde.
- Nodo Con: afirmación que refuta a su padre. Rectángulo rojo.

Figura 6.5: Árbol de representación de un argumento con *Honest Argument*

Esta herramienta contempla tres tipos de argumentos: *argumentos solicitados*, aquellos que los usuarios desearían proponer para debate pero no tienen suficiente conocimiento como para crearlos por su propia cuenta y quedan a la espera de que un experto en el tema los exponga; los *argumentos activos*, que ya han recibido razones a favor o en contra de lo que expresan; y los *argumentos pendientes* que están a la espera de ser aprobados (o rechazados) para ser incluidos (excluidos) en los argumentos activos.

- ArgueHow¹⁵: Esta herramienta proporciona una interfaz sencilla para destilar los mejores puntos a favor y en contra de un argumento. Los argumentos se etiquetan con el tema sobre el que tratan. Se puede elegir un tema existente o agregar uno nuevo tratando de elegir una etiqueta breve que no utilice términos ambiguos. Esto le permite a la herramienta componer un sistema de categorización de temas. Además se pueden agregar otras etiquetas de descripción o palabras claves referidas al tema. A cada tema se le pueden agregar puntos, y cada punto es a favor o en contra del tema. Será a favor cuando el usuario decida otorgarle credibilidad, y será en contra cuando decida lo contrario. Cada usuario comienza con una Reputación de 50. En base a los puntos que otorgan credibilidad, la misma puede aumentar. Con los puntos en contra, la Reputación del usuario disminuye. Un argumento es más creíble cuando mayor sea la Reputación del usuario que lo esgrime.
- AGORA-net¹⁶: Es una herramienta de visualización y de discusión colaborativa soportada por computadora, en la que un argumento se define como un conjunto de declaraciones (una conclusión apoyada en una o más razones). Es un software que permite construir argumentos, redes de argumentos y contra-argumentos. Los usuarios pueden agregar argumentos, objeciones a las declaraciones, referencias, enlaces a recursos, comentarios. Para poder diseñar el mapa de los argumentos, esta herramienta requiere que se introduzca la afirmación que se quiere justificar y luego las razones en favor de la misma. El objetivo principal de esta herramienta es ayudar a valorar el propio razonamiento, ayudándonos a mejorar nuestros argumentos. Es por ello que en AGORA-net sólo es posible ingresar argumentos que responden a

¹⁵<http://arguehow.com/>

¹⁶<http://agora.gatech.edu/>

un esquema lógicamente válido, es decir, una conclusión, al menos una razón para llegar a ella, y otra razón que conecta las dos anteriores o *enabler*, utilizando algunos

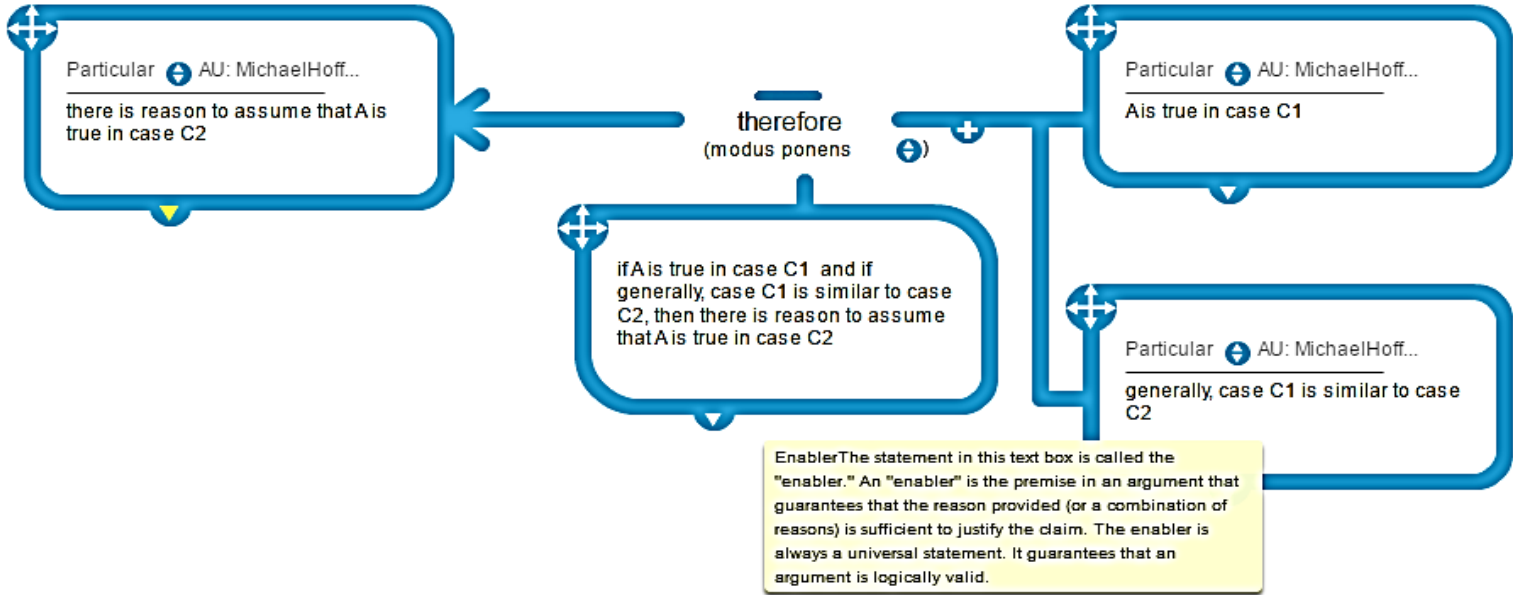


Figura 6.6: Representación de un argumento con *Agora-Net*

de los esquemas lógicos de razonamiento: *modus ponens*, *modus tollens*, *silogismo disyuntivo*. Se prevé incorporar *silogismo condicional*, *equivalencias y dilemas constructivos*¹⁷ y además es posible utilizar otros esquemas como los de Walton [WRM08]. En la Figura 6.6, se observa la representación genérica de un esquema de argumentación que recurre a la analogía, a partir de razonamiento de la forma del *modus ponens*.

- Belvedere¹⁸: Es una herramienta aún en fase de desarrollo, diseñada e implementada por *The Laboratory for Interactive Learning Technology (LILT)* de la Universidad de Hawaii. Belvedere permite ahondar en las habilidades del pensamiento crítico, a través del aprendizaje colaborativo basado en problemas, y que se apoya en modelos de evidencias que se pueden representar gráficamente como tablas o árboles. Más específicamente permite crear modelos simples, mapas conceptuales y mapas de pruebas con matriz de visión. No hace ninguna referencia a los esquemas de argumentación.

Las herramientas presentadas anteriormente se emplean con los fines de potenciar el pensamiento crítico implementado en los diálogos o debates. Sin embargo, no contemplan el uso de algún mecanismo que les permita intercambiar argumentos enriquecidos por el proceso argumental del debate entre distintas herramientas, a lo cual nos referiremos en la siguiente sección.

6.4. Herramientas de Análisis de Argumentos Basadas en Ontologías

La teoría de la argumentación y las habilidades para presentar y defender argumentos a través del uso del pensamiento crítico, han sido explotadas en el campo de la educación con el fin de lograr incrementar la capacidad de razonamiento de un agente inteligente. Sin embargo, cada uno de los software presentados anteriormente responde a sus propios mecanismos para procesar los datos, y son respaldados por diferentes enfoques de la teoría

¹⁷Ibidem

¹⁸<http://belvedere.sourceforge.net/>

de la argumentación. Esto presenta entre otras, la dificultad de facilitar la reutilización de los argumentos, puesto que se necesita un *Formato Estándar para el Intercambio de Argumentos*, como lo es AIF presentado en la Sección 6.2. Actualmente, AIF es utilizado al menos por las siguientes herramientas de software: OVA[REE14], Arvina[LBR12, SMLR10], Parley[RWS⁺11] y Carneades¹⁹. A continuación, nos referiremos a estas herramientas:

- Carneades²⁰: Se autodefine como un sistema de argumentación en el cual se pueden encontrar herramientas colaborativas de software basadas en la web, que permiten construir y reconstruir argumentos en base a los esquemas de argumentación; visualizar el mapa de argumentos de un debate; evaluar críticamente los argumentos a partir de los esquemas de argumentación propuestos por Walton [GPW07]. Para cada tema que se debate es posible crear un mapa de argumentos, en el que un nodo representa a un argumento y puede contener información como un link hacia la evidencia o prueba en la cual el argumento se apoya. Constituye un lenguaje de representación de conocimiento para esquemas de argumentación y posee un motor de inferencia que permite encontrar argumentos, sin embargo no constituye un motor para resolver problemas automáticamente. Uno de los últimos avances incorporados en esta herramienta es la implementación de una nueva versión del modelo de evaluación de estructuras de argumentos, aumentando las prestaciones para grafos cíclicos y agregación de argumentos, razonamiento práctico, razonamiento basado en casos y análisis de decisiones multi-criterios. Este nuevo modelo generaliza y simplifica los modelos anteriores²¹, y mejora la compatibilidad con otros modelos de argumentación estructurada como AIF.

Carneades posee una opción para trabajar con el framework de argumentación abstracta de Dung, y sus semánticas estable, completa, preferida y grounded, como así también con el *grafo de un argumento estructurado*. A partir de la opción *grafo de un argumento estructurado*, podemos seleccionar un ejemplo de los existentes y seleccionar el formato de entrada y el formato en el cual queremos examinar la salida. Los formatos de entrada disponible son: YAML [SDS⁺00, E⁺04] o estándar

¹⁹<http://carneades.github.io/>

²⁰Ibídem

²¹Ibídem

de serialización de datos amigable con el usuario compatible con todos los lenguajes de programación, AIF [WVS⁺05, CMR⁺06, RR09], AGXML, CAF [BGLR12] o Formato de Argumento nativo de Carneades 3, LKIF [Gor08] o Formato para el Intercambio de Conocimiento Legal, que es un esquema XML [BPSM⁺98] desarrollado por el Proyecto Europeo Estrella y constituye el formato nativo de Carneades 2.

Una vez seleccionado el ejemplo a partir del cual evaluar el grafo del argumento estructurado, se puede imprimir o mostrar la salida en un formato determinado. En la figura 6.7 se muestra la salida gráfica una vez elegida para la entrada un ejemplo en formato AIF.

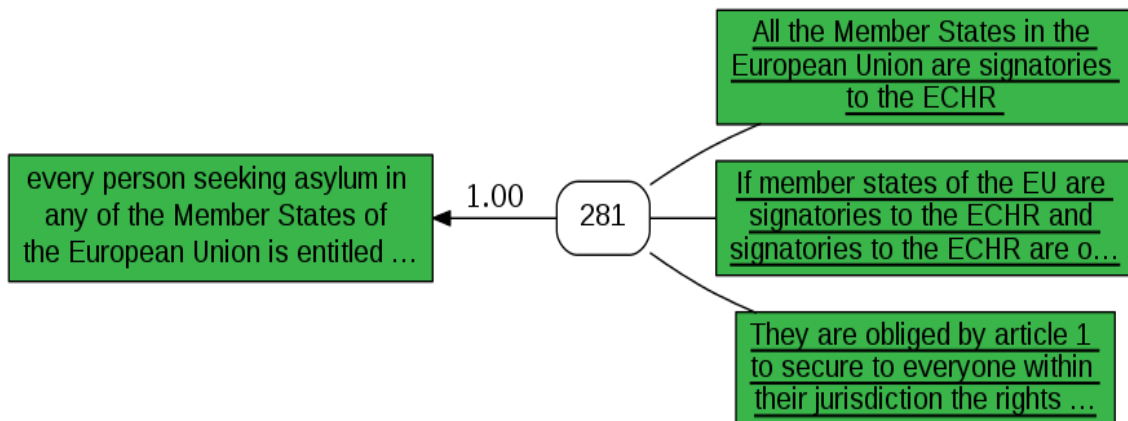


Figura 6.7: Salida gráfica de *Carneades*

- OVA - Online Visualization of Argument²²: Es una herramienta para visualizar y mapear argumentos en línea. Se diferencia de otras herramientas como Araucaria por facilitar el análisis de recursos en línea. Esto es, OVA permite ingresar la URL de una página que contenga el archivo que se quiere examinar, o bien se puede ingresar un texto. En su pantalla principal OVA presenta un lienzo de análisis en donde se irán consignando los distintos nodos, la presentación de la página web o del texto que se quiere analizar en el lateral izquierdo, y una barra de herramientas en la parte superior que permite manipular los distintos elementos utilizados en el

²²<http://ova.arg-tech.org/>

análisis. El usuario selecciona el texto que quiere extraer para el análisis, y luego hace click en el lienzo de trabajo para poder configurar el elemento que acaba de extraer. Esto se muestra en la figura 6.8.

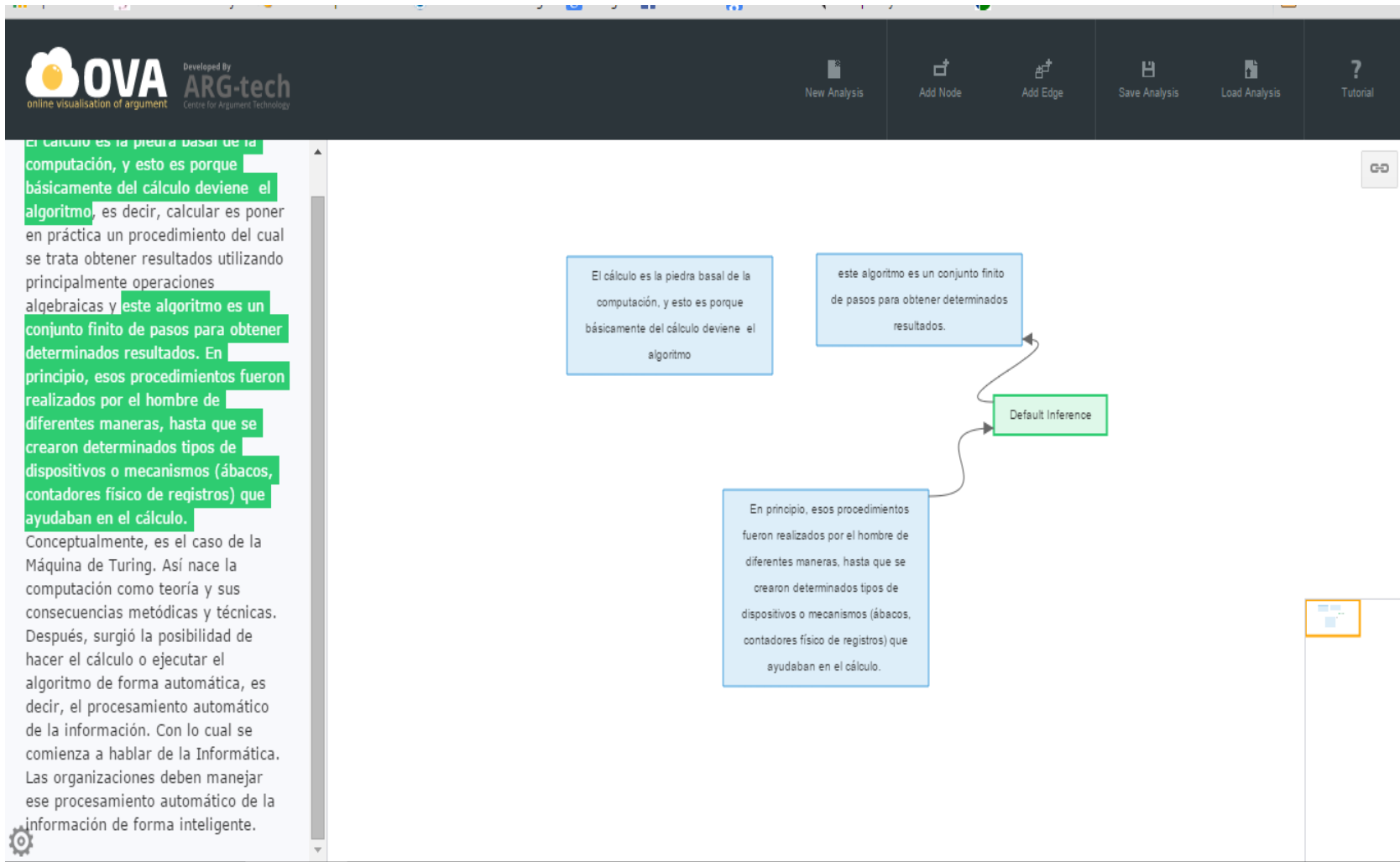


Figura 6.8: Análisis de un texto con OVA

El usuario puede editar la relación que existe entre los nodos, asignándole diferentes esquemas de inferencia si se trata de una RA-nodo. Sin embargo, no se hace un control automático sobre la correctitud de esta asignación desde el punto de vista semántico o desde el ajuste a algún patrón de conocimiento. La configuración de la relación entre los I-nodos del ejemplo se muestra en la figura 6.9, pero en realidad estas afirmaciones no provienen de un experto. Una vez que se realiza el análisis,

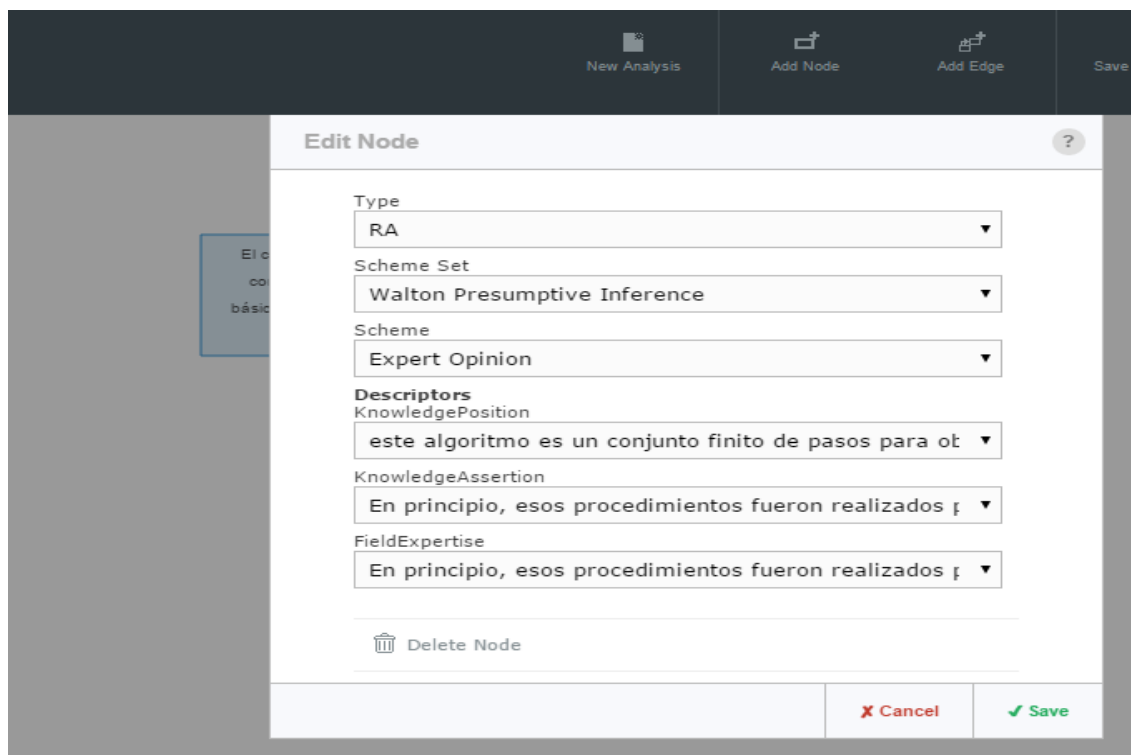


Figura 6.9: Edición de un nodo en OVA

el diagrama resultante puede ser exportado a un archivo de imagen, a un archivo local, o a un repositorio AIF [REE14]. En los últimos años se ha utilizado como una herramienta de apoyo a las clases de pensamiento crítico [RWS⁺11].

- ARVINA²³: Es una aplicación basada en un documento colaborativo de Google, que ofrece una interfaz dialógica para representar debates complejos [SMLR10, RWS⁺11]. El protocolo de diálogo de Arvina permite la interacción entre usuarios reales y virtuales, que eligen un tema de diálogo que se representa con un

²³<http://www.arg-tech.org/index.php/arvina-mixed-initiative-argumentation/>

I-nodo, nodo a partir del cual el diálogo comienza a progresar. Durante el diálogo es posible realizar una pregunta sobre el tema que se trata y obtener la opinión de los participantes virtuales o artificiales, u ofrecer la propia opinión de acuerdo o en desacuerdo. De esta manera, quien propone el tema y los demás participantes pueden configurar el diálogo soportando un determinado argumento, o solicitando nuevos puntos de vista a otros participantes. El mecanismo por el cual Arvina permite que un agente virtual o artificial opine es interactuar con una instancia AIFdb para recuperar alguna estructura AIF que contenga argumentos a favor o en contra del tema de la discusión. Una de las limitaciones de Arvina es que sólo muestra el nombre del usuario, ninguna otra información sobre otros aspectos sociales que pueden ser de interés cuando se quiere vincular la opinión de un participante con otras argumentaciones existentes en la Web.

- Parley: Es una herramienta que permite implementar diálogos con fines pedagógicos, y que utiliza una estructura de árbol en la cual la raíz es una nota que representa la tesis central sobre la que se dialoga, y las respuestas se presentan debajo de ella, siendo posible distintos niveles de respuesta [RWS⁺11]. Parley captura los argumentos completos que están almacenados en nodos individuales, en vez de dar prioridad a la estructura fina del mismo. Desde la raíz hasta las hojas se mantiene una línea de discusión, con argumentos que se esgrimen a favor o en contra de la tesis inicial. Los estudiantes puede responder a la postura inicial, o a las respuestas que se van agregando, hasta que el diálogo se agote. Los nodos que contienen los argumentos se corresponden con los I-nodos, mientras que aquel que captura el esquema de relación entre un par dado de I-nodos se corresponde con los S-nodos. Estos diálogos pueden ser exportados a documentos AIF para ser reutilizados por otras herramientas, o simplemente para archivar la discusión. Una limitación de Parley es que se trata de un prototipo que funciona para dar soporte a grupos pequeños de estudiantes.

Una de las extensiones de AIF permite agregar características sociales de los participantes del diálogo. Dicha extensión se denomina S-AIF [SMLR10] y agrega cuatro conceptos almacenados en una ontología adicional. El *usuario*, con su nombre y apellido como datos obligatorios; la *información del usuario*, donde se pueden almacenar otros

datos como la fecha de su cumpleaños, dirección, y ocupación entre otros; las *aplicaciones* que utiliza el usuario para crear locuciones, es decir, un usuario de conecta a locuciones a través de una aplicación; y el *mapa de locución* que asigna a los usuarios una o varias instancias argumentales, registrando la aplicación mediante la cual crea sus locuciones. Mencionamos esta extensión por haber sido ideada para mejorar las herramientas como Arvina.

6.5. Conclusiones

En este capítulo se ha presentado el concepto del mapeo de argumentos, y sus diferencias principales con los mapas mentales y los mapas conceptuales como herramientas de modelado del pensamiento humano, siendo la diferencia principal aquellos elementos que se pueden modelar. Mientras que con el mapa mental se pueden modelar asociaciones entre conceptos sin tener presente una jerarquía, con un mapa conceptual se modelan relaciones jerárquicas entre conceptos, y un mapa de argumentos permite modelar relaciones de tipo lógico específicamente.

Numerosas herramientas han sido diseñadas para lograr mapas de argumentos, las cuales han sido presentadas en su mayoría, algunas con mayor funcionalidades que otras. Estas herramientas pueden clasificarse por las prestaciones que brindan, entre otros aspectos. Sin embargo, ninguna de ellas permite determinar automáticamente el esquema de argumentación subyacente en un discurso, tema que será abordado posteriormente en este trabajo.

Por último, dada la importancia que tiene para la reutilización de los mapas de argumentación, se ha introducido el *Formato Estándar para el Intercambio de Argumentos (AIF)*, el cual es necesario considerar cuando se quieren aprovechar los argumentos que se encuentren en un texto y que se ajusten a un esquema o patrón de razonamiento.

Capítulo 7

Sistema Estructurador de Esquemas de Argumentación

Comenzaremos este capítulo con un ejemplo que emplearemos para motivar el proceso de descubrimiento los esquemas de argumentación subyacentes en un discurso argumentativo. Luego propondremos una arquitectura general a la que podría ajustarse el desarrollo de sistemas cuyo objetivo sea añadir formalización o estructura a dichos esquemas. Estos patrones de razonamiento, al vincularse con el lenguaje natural, pueden presentar un esquema de razonamiento incompleto, o tratar con información incoherente. La arquitectura que proponemos persigue el objetivo de emular en forma automática o semi-automática el proceso de toma de decisiones con información contradictoria, inconsistente y/o incompleta.

7.1. Ejemplo Motivador

Dado el siguiente texto, que ha sido tomado de la web¹, supongamos que deseamos encontrar el patrón de razonamiento subyacente y hacer explícitos los argumentos que contiene:

¹<http://justificaturespuesta.com/como-ensenar-a-redactar-un-texto-argumentativo/>

Ejemplo 31 *Las redes sociales, entre las que se destacan Twitter y Facebook, se han convertido un fenómeno social significativo revolucionando la forma en que nos comunicamos e interactuamos. Su capacidad para hacer llegar la información a cualquier parte del mundo un tiempo récord y la posibilidad de establecer relaciones con otras personas de manera sencilla, han hecho de esta forma de comunicación una de las más conocidas y apreciadas en todo el mundo. En primer lugar soy usuario de Facebook hace muchos años y me parece una extraordinaria herramienta. Todas ellas permiten compartir información con millones de personas en forma muy sencilla. Una gran parte de la población usa las redes sociales porque permiten desarrollar aficiones. También permiten acudir a acontecimientos y participar en actos y conferencias. En mi caso es una herramienta muy útil porque me sirve para mantenerme en contacto con amigos y familiares, especialmente con los que viven muy lejos. Pero las redes sociales no sólo tienen ventajas. Según el reciente informe de la Agencia Española de Protección de Datos, más del 40% de los usuarios tiene configurado su perfil de forma que todo el mundo puede verlo... La privacidad puede verse en peligro, especialmente en menores, debido a que cualquier persona tiene acceso a los datos privados de estas personas, y no siempre es bueno. Otro problema es la adicción que crean, pudiendo provocar una obsesión capaz de retener a una persona que la sufre durante horas enganchada a ella. Por eso, las autoridades recomiendan un uso responsable. En definitiva, yo creo que las redes sociales son un magnífico instrumento para comunicarse o intercambiar opiniones e imágenes con personas cercanas, socializar y hacer llegar la información a cualquier parte de forma rápida y sencilla, pero no debemos usarlas sin ningún control porque pueden volverse un peligro para nuestra privacidad y nuestra seguridad.*

Para analizar el razonamiento contenido en este texto, al realizar una lectura inicial se observa que el mismo no hace referencia a ningún experto, y que tampoco se encuentran vínculos textuales que permitan inferir posibles analogías. Por otra parte, es posible hallar indicios de un esquema de argumentación *desde la posición de conocer* (que en ocasiones puede confundirse con una opinión práctica desde *opiniones populares*), en este caso específico se refiere al uso de las redes sociales y donde se mencionan algunas evidencias a favor de su uso. Con este análisis podemos descartar el esquema basado en la opinión

popular puesto que se hace alusión a una experiencia individual que no se vincula a la pertenencia a un grupo.

De esta forma, podemos afirmar que parte de este texto se ajusta a un esquema de argumentación que recurre al esquema *proponente desde la posición de conocer* en el que la fuente basa sus afirmaciones en su conocimiento práctico del dominio: el uso de las redes sociales. Continuando con este análisis, también se puede decir que no existen hipótesis formuladas que permitan establecer una relación de causa y efecto entre dos eventos, como así tampoco existen metas definidas y situaciones que permitan alcanzar esas metas, por lo que no podemos apelar a un esquema de razonamiento práctico; asimismo, si bien se mencionan algunas consecuencias negativas derivadas del uso desmedido de las redes sociales, estas consecuencias no están relacionadas con el cumplimiento de una meta, por lo que no podemos vincular el texto a particularizaciones del razonamiento práctico. Tampoco se observa una conducta de compromiso moral o de carácter entre lo propuesto y el proponente, por lo que se excluye el patrón de razonamiento basado en el compromiso, y aunque algunas expresiones en el discurso parecen estar sesgadas por el gusto por la tecnología, no se advierte que tal sesgo represente un compromiso del proponente.

Ahora bien, si se trata de descubrir la existencia de alguna afirmación que se pueda considerar como una premisa verdadera, se encuentra que hay una parte del texto que se ajusta a un patrón de *razonamiento basado en signos*, y es la que refiere al estudio realizado por la Agencia Española de Protección de Datos cuando sostiene que más del 40% de los usuarios tiene configurado su perfil de forma que todo el mundo puede verlo (hallazgo), lo que indica que la privacidad puede verse en peligro, especialmente en menores (premisa general).

En resumen, de contar con un sistema capaz de determinar la intencionalidad de un discurso, éste debería poder encontrar los dos esquemas de argumentación subyacentes en el texto: *según el proponente desde la posición de conocer* y el patrón *basado en signos*. En este texto podemos encontrar argumentos, procesarlos en una forma que permita exponer el razonamiento utilizado, y determinar cuál argumento se impone a los demás, si es que alguno lo hace. Desde un análisis inicial, y sin ajustar-

nos a un patrón de razonamiento dado, podemos encontrar los siguientes argumentos:

- \mathcal{A}_1 : Las redes sociales son un fenómeno social porque están revolucionando la forma en que los miembros de la sociedad humana se comunican e interactúan.
- \mathcal{A}_2 : Las redes sociales son herramientas de comunicación muy conocidas y aclamadas porque hacen llegar la información a cualquier parte del mundo en un tiempo récord y porque posibilitan la comunicación entre personas de manera sencilla.
- \mathcal{A}_3 : Facebook es una herramienta extraordinaria porque permite compartir información en forma muy sencilla, acudir a acontecimientos y participar en actos y conferencias.
- \mathcal{A}_4 : Facebook es una herramienta muy útil porque sirve para mantenerse en contacto con amigos y familiares, especialmente con los que viven muy lejos.
- \mathcal{A}_5 : La privacidad puede verse en peligro, especialmente en menores, ya que cualquier persona tiene acceso a los datos privados.
- \mathcal{A}_6 : Las redes sociales no son buenas porque pueden provocar la obsesión de las personas.

Sin embargo, si nos ajustamos al esquema de argumentación desde la posición de conocer, los argumentos se consideran ajustados a un patrón en el cual existen otras variables más allá de las razones a favor de una determinada conclusión. Por ello, en el caso de nuestro ejemplo, tenemos un argumento ajustado a un patrón como el siguiente:

Premisa principal (que demuestra que la fuente está en posición de conocer cierto dominio): Soy usuario de Facebook hace muchos años.

Premisa secundaria (afirmación de la fuente): Todas ellas (las redes sociales) permiten compartir información con millones de personas en forma muy sencilla.

Conclusión: Las redes sociales permiten compartir información con millones de personas en forma muy sencilla.

Hecha esta identificación y distinción de argumentos, podríamos preguntarnos la relevancia de determinar la intencionalidad del texto, dado que algunos algoritmos existentes, como los mencionados en la Sección 4.1, nos permiten identificar premisas y conclusiones con independencia del patrón de razonamiento utilizado. Sin embargo, lograr ajustar un texto a su patrón de razonamiento trae al menos dos ventajas: encontrar información o premisas faltantes, y ayudar a determinar el grado de fortaleza del razonamiento, ya que a mayor ajuste a las preguntas críticas, mayor es la fortaleza del patrón de razonamiento.

Por lo expresado, a continuación nos referiremos a la arquitectura general a la que se podría ajustar el desarrollo de cualquier Sistema que permita Estructurar Argumentos provenientes de un texto o discurso en lenguaje natural.

7.2. Sistema Estructurador de Esquemas de Argumentación

Continuando lo expuesto anteriormente, los esfuerzos para agregar formalización a los esquemas de argumentación que existen en un discurso o texto dado, pueden enfocarse en dos procesos principales:

- Determinar el patrón de razonamiento o esquema de argumentación que subyace en un discurso o texto dado, con la mayor fidelidad a la intención del proponente.
- Transformar los argumentos del discurso cotidiano expresados de manera semi-formal mediante los esquemas de argumentación, a una estructura más formal que permita manipular la información contradictoria que pueda existir en el minimundo considerado o dominio del discurso.

Numerosas líneas de investigación dentro de la IA pueden realizar aportes al primer proceso mencionado, puesto que se trata de una tarea altamente vinculada al procesamiento del lenguaje natural. Determinar en forma automática o semi-automática la intencionalidad de un discurso como se hizo en el ejemplo motivador a priori, permite introducir mejoras en el proceso de inferir el(los) patrón(es) de razonamiento subyacente(s), sin embargo, es una tarea compleja de implementar.

En lo que se refiere al segundo proceso, existen herramientas desarrolladas en el área de la IA que agregan utilidad al razonamiento automático basado en argumentos, como por ejemplo DeLP[GS04], que permite manipular una base con conocimiento contradictorio, es decir, razones a favor y en contra de una determinada conclusión.

Abarcando estos dos procesos divididos en módulos, se propone la arquitectura general o de alto nivel de un *sistema estructurador de argumentos*, la cual se muestra en la Figura

7.1. Los módulos representados como cajas negras aún no han sido desarrollados, y pueden ser explotados en tareas según la línea de investigación que se siga. Es decir, ante una arquitectura tan general como la propuesta, la implementación de los módulos pueden realizarse de diversas maneras.

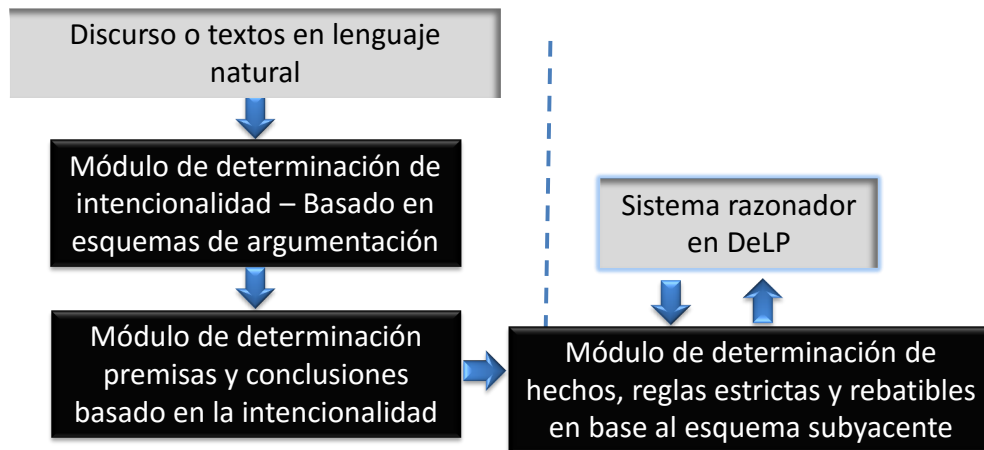


Figura 7.1: Modelo de un sistema para estructurar esquemas de argumentación

Algunas consideraciones a tener en cuenta sobre esta arquitectura de alto nivel son:

- El módulo que determina la intencionalidad, tendría que ser capaz de etiquetar un discurso o texto con alguna (s) de las siguientes etiquetas: *proponente_experto*; *proponente_posicion_conocer*; *proponente_testimonial*; *opinión_popular*; *signo*; *analogía*, o la(s) que corresponda(n) según el esquema que sigue el discurso. Esto implica realizar algún tipo de minería sobre el texto con el objetivo de encontrar palabras claves inherentes a cada esquema. Independientemente de la forma en la que esta búsqueda se implemente, la concordancia entre las palabras claves y las palabras explícitas en el documento puede ser un punto de partida para resolver este núcleo problemático. Sin embargo, esta solución sólo es factible cuando las palabras claves se mencionan exactamente como su patrón lingüístico.
- El módulo que determina las premisas y conclusiones podría basarse en técnicas de minería sobre argumentos, y junto con la información que le proporcionan las

etiquetas asignadas por el módulo anterior, determinar el ajuste del texto o discurso al patrón de razonamiento subyacente.

- Según el patrón que se determine serán las entradas que se proporcionen al razonador, para poder emular el proceso de toma de decisiones basado en el (los) patrón (es) y que puede contener información potencialmente inconsistente.

Bajo estas consideraciones, las cajas negras presentadas en la Figura 7.1 pueden ser consideradas en forma más desagregada como se presenta en la Figura 7.2.

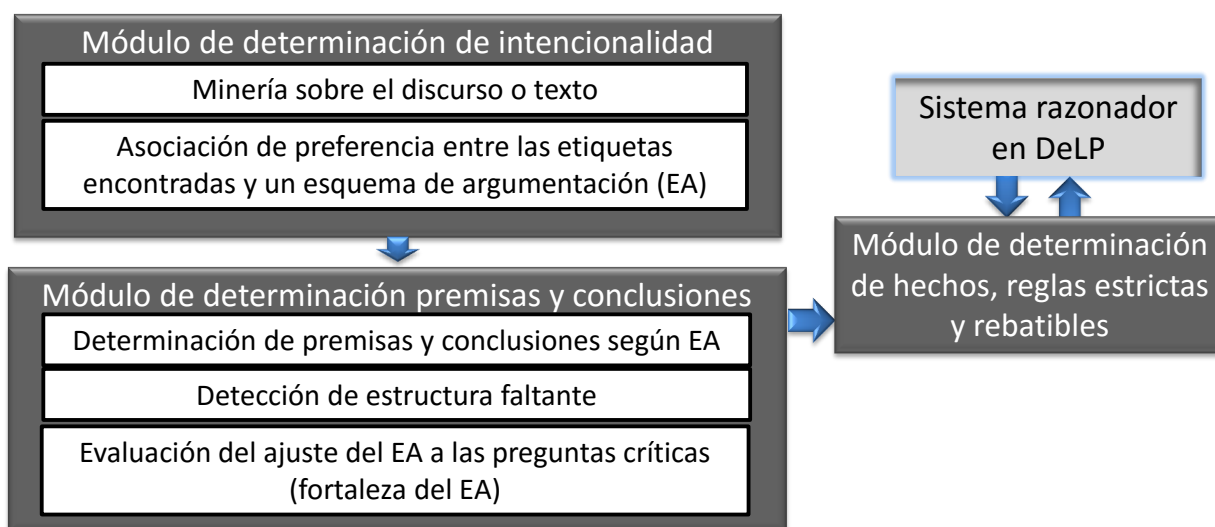


Figura 7.2: Explotación del sistema para estructurar esquemas de argumentación

En cuanto a la tarea cuyo objetivo es realizar la minería sobre el discurso o texto dado, las técnicas de minería que se apliquen deben devolver etiquetas que reflejen el esquema de argumentación inherente al discurso o texto bajo consideración, por ejemplo, *analogía*, *experto*, y así para cada uno de los esquemas de argumentación. Puede suceder que sea factible asignar más de una etiqueta a la entrada al módulo, y en ese caso, se debe emplear un mecanismo para asignar la preferencia sobre un esquema en particular.

En lo que se refiere al módulo de determinación de premisas y conclusiones, existen algoritmos que pueden ser mejorados, combinados y utilizados en esta instancia, algunos de los cuales fueron descritos en la 4.1, como por ejemplo, *los algoritmos indicadores de premisas y de conclusiones*, *la prueba del por lo tanto*, o *de la premisa falsa*. Puede ocurrir

que luego de encontrar las premisas y conclusiones, existan elementos faltantes inherentes al esquema de argumentación. Si no es posible detectarlos, se puede revisar el criterio de preferencia utilizado en el módulo anterior. Solucionado este problema, se determina en qué grado se ajusta el esquema a las preguntas críticas (tanto a las estándares como a las extendidas). Si el grado de ajuste es menor al que el usuario considera aceptable, es factible re-assignar la preferencia y volver a ejecutar las tareas siguientes.

Ejemplo 32 *Una vez que el discurso citado en el Ejemplo 31 ingresa a ser analizado por el módulo que determina la intencionalidad, tendría que ser etiquetado con las etiquetas `Posicion_de_Conocer_Proponente` y `Signo`.*

A partir de estas etiquetas, el módulo que determina premisas y conclusiones basado en la intencionalidad, debería ser capaz de encontrar las premisas y la conclusión que citamos a continuación, entre otras:

- *Premisa principal (que demuestra que la fuente está en posición de conocer cierto dominio): Soy usuario de Facebook hace muchos años.*
- *Premisa secundaria (afirmación de la fuente): Todas ellas (las redes sociales) permiten compartir información con millones de personas en forma muy sencilla.*
- *Conclusión: Las redes sociales permiten compartir información con millones de personas en forma muy sencilla.*

Los argumentos obtenidos a partir de este análisis pueden ser aprovechados para razonar en base a información contradictoria. En todo el proceso descrito hasta aquí, se encuentran dos dificultades procedimentales principales: cómo realizar la minería sobre el texto y sobre los argumentos para determinar su intencionalidad, y cómo transformar los argumentos a una entrada aprovechable para un razonador. A continuación, abordaremos cada uno de los módulos propuestos en la arquitectura general atendiendo estas dificultades y considerando que en estos últimos años se han invertido esfuerzos de investigación en el área de procesamiento de lenguaje natural vinculado con técnicas de minería sobre los argumentos para poder identificarlos dentro de un texto dado, lo cual nos ayuda en el objetivo final del sistema estructurador.

7.2.1. Módulo de determinación de intencionalidad

Para determinar la intencionalidad de un discurso o texto en lenguaje natural, antes de encontrar premisas y conclusiones, necesitamos indicios que nos ayuden a establecer el patrón de razonamiento subyacente en el discurso bajo análisis. Para ello, dado un discurso en lenguaje natural podemos utilizar un analizador sintáctico que elimine las palabras innecesarias para el análisis de intencionalidad, como por ejemplo, los artículos que preceden a los sustantivos (en español) o aclaraciones entre paréntesis. Una vez depurada la entrada de palabras innecesarias, el sistema estructurador analizará la misma para encontrar las palabras claves inherentes a cada esquema de argumentación e infiere, luego de aplicar un procedimiento - estadístico por ejemplo - cuál(es) es el(los) esquema(s) subyacente(s) al discurso de la entrada. Posteriormente, le presenta esta salida al usuario, quien podrá determinar si está de acuerdo o no con la asignación discurso-esquemas de argumentación. Si esta evaluación es insatisfactoria, el usuario puede alimentar el sistema estructurador con nuevas palabras claves para cada esquema. Este funcionamiento del módulo que determina la intencionalidad del discurso y que es parte del sistema estructurador de argumentos se resume en la figura 7.3.

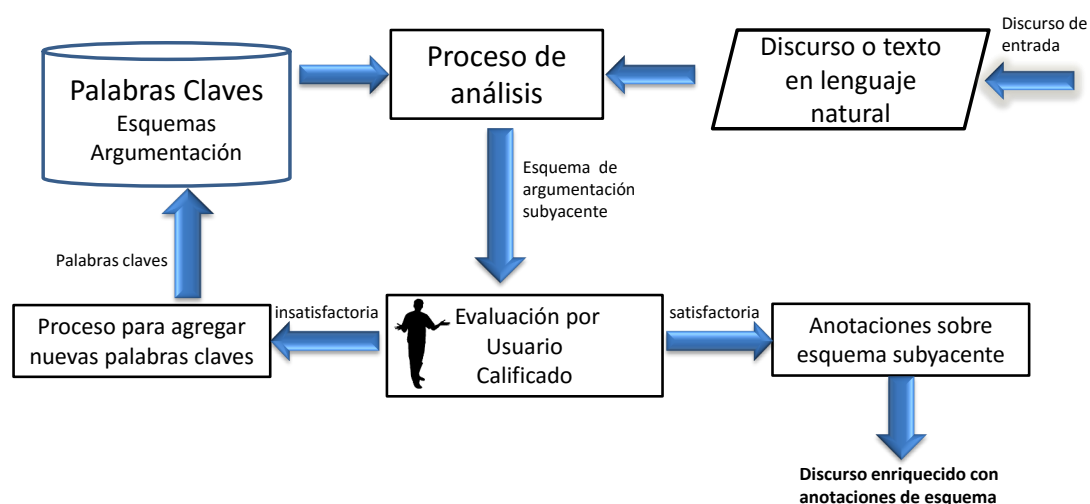


Figura 7.3: Módulo que determina la *intencionalidad del discurso* (vista de alto nivel)

Como hemos sostenido hasta aquí, el módulo que determina la intencionalidad del discurso se relaciona con dos tareas principales: (1) realizar una tarea de minería sobre el

discurso o el texto en lenguaje natural para poder (2) asignar etiquetas relacionadas con los esquemas de argumentación subyacente.

Con relación a la minería de argumentos y su combinación con los esquemas de argumentación, se vienen desarrollando algunos trabajos que dan muestra de la importancia de poder determinar el esquema de argumentación en un discurso en lenguaje natural. Es el caso de Cabrio et.al.[CTV13] quienes proponen hacer uso de los esquemas de argumentación y de las estructuras de un discurso y su semántica, presentes en un corpus de documentos de gran escala como es *The Penn Discourse TreeBank 2.0 (PDTB)* [PMD⁺07, PDL⁺08]². Cada discurso que forma parte de PDTB tiene información anotada sobre su estructura o relaciones discursivas principales, que se manejan a alto nivel para permitir que el corpus sea útil en diferentes dominios. Las relaciones discursivas en PDTB [PMD⁺07, PDL⁺08] pueden ser clasificadas en dos grandes grupos: por una lado las *relaciones explícitas*, vinculadas al uso de conectores o clases sintácticamente bien definidas entre dos argumentos, como por ejemplo, un adverbio. Los argumentos conectados entre sí por conectores explícitos pueden ubicarse en cualquier parte del texto. El otro grupo se refiere a las *relaciones implícitas* en un discurso, o relaciones entre dos argumentos adyacentes sin conectores explícitos. Este tipo de relaciones sólo pueden ocurrir entre dos argumentos. Las relaciones discursivas entre dos objetos en PDTB, denominados Arg1 y Arg2, pueden ser de una de las cuatro clases semánticas aceptadas: **temporal**, **contingencia**, **comparación** y **expansión**. Cada una de estas clases admite tipos y subtipos, por ejemplo para la clase **comparación**, los tipos previstos son **contraste**, **contraste pragmático**, **concesión** y **concesión pragmática**, mientras que los subtipos para el tipo **contraste** pueden ser **yuxtaposición** y **oposición** [PMD⁺07, PDL⁺08] y se definen para especificar la contribución semántica de cada argumento. Una idea que puede considerarse para el desarrollo de nuestro módulo de determinación de intencionalidad es la de *anotación sobre un discurso*, pero no para proporcionar información sobre la contribución semántica de un argumento, sino para referirnos a la intencionalidad del bloque de argumentos presentes en un discurso o texto dado.

La propuesta de Cabrio et.al.[CTV13] consiste en relacionar esquemas de argumentación con las relaciones discursivas previstas en PDTB. Se consideran ejemplos de cinco

²<https://www.seas.upenn.edu/pdtb/>

esquemas de argumentación: basados en ejemplo, desde la causa al efecto, desde el efecto a la causa, basado en inconsistencias y aquel que recurre al razonamiento práctico. Dado un documento del corpus, se determina cuál es el patrón de razonamiento que le corresponde mediante la inspección manual del ejemplo y la detección de las relaciones implícitas existentes, se extraen los conectores que caracterizan a un esquema en particular y se agregan anotaciones a discurso. Además, plantean la necesidad de trabajar para diseñar e implementar un *framework* que detecte argumentos a partir de un texto en lenguaje natural y su relación con otros argumentos del mismo texto. Con respecto a esta característica, la propuesta de nuestro sistema estructurador tiende a disminuir las inspecciones manuales de los documentos o textos en análisis.

En nuestra propuesta en particular, usamos la noción de *anotación* para enriquecer el discurso con las *etiquetas* de los esquemas de argumentación que subyacen al mismo. Para que estas etiquetas sean generadas, un proceso de análisis buscará en principio las siguientes palabras claves o sus sinónimos en el discurso o texto en lenguaje natural:

- Esquemas de argumentación basados en el proponente: experto, testigo, testimonio, testimonial, experiencia, experticia, conocimiento_profesional, evidencia, declaración_testimonial, conocimiento_práctico, práctica, me_parece, mi_punto_de_vista, mi_modo_de_ver, en_mi_caso, me_verbo que indique un testimonio desde la práctica cotidiana.
- Esquemas de argumentación basados en analogías: similitud...entre, similitud...entre, diferencia...entre, cumple_propiedad, posee_propiedad, debe_poseer_propiedad, tiene.
- Esquemas de argumentación basados en la opinión popular: mayoría_opina, mayoría_dice, mayoría_sostiene, mayoría_acepta, mayoría_cree, mayoría_practica; público_conocimiento, práctica_popular, encuesta, indicador, conocimiento_común.
- Esquemas de argumentación causales: a_causa, por_causa, debido_a, dado...se entiende..., sucede_luego_de, dado ... se explica ..., sucede_por, dado...ocurrirá/sucedirá..., ocurrió_por, ocurrió_debido_a.

- Esquemas de argumentación basados en razonamiento práctico: objetivo, finalidad, meta, submeta, condiciones, estados, situaciones_intermedias. Para este patrón de razonamiento hacemos la salvedad que este grupo inicial de palabras puede ser ampliado. Hay situaciones como las expresadas en lenguaje natural como la del Ejemplo 12 en las cuales no se usan palabras claves, sino que la intención semántica es alcanzar una meta.
- Esquemas de argumentación basados en signos: datos_observados, datos, números seguidos de porcentajes, infiere, hallazgo, observación, experimento, estudios_desarrollados, investigaciones_realizadas, indicio.

Una manera posible y simple de decidir la asignación de etiquetas al texto o discurso en lenguaje natural es la que se detalla a continuación: por cada palabra que se encuentre, se realiza una marca en el esquema correspondiente para que, al finalizar el proceso de análisis, el sistema estructurador presente al usuario cuál es el patrón de razonamiento que obtiene mayor cantidad de marcas. En el peor de los casos, no se podrá definir un esquema ya sea porque todos tienen la misma cantidad de marcas, o porque no se encuentran las palabras claves en el discurso o texto bajo análisis. En este caso, o cuando el usuario no está de acuerdo con las etiquetas asignadas automáticamente, éste puede alimentar la base de palabras claves con las adecuadas al caso en análisis.

Ejemplo 33 *Para nuestro discurso del ejemplo motivador, encontramos las siguientes palabras claves indicadoras de un esquema desde la posición del conocer (particularización de los esquemas de argumentación basados en el proponente): **soy, en mi caso, me sirve**. Además, encontramos un número seguido de un porcentaje, y la palabra **datos**, que pueden ser indicadores de un esquema de argumentación basado en signos. El usuario que evalúa la asociación discurso-esquemas de argumentación subyacente, encontrará que la evaluación automática coincide con la evaluación realizada a priori.*

Claramente, esta es una propuesta simple que puede ser perfeccionada modificando el conjunto inicial de palabras, pero constituye una aproximación para determinar la intencionalidad de un discurso. Si en esta instancia aún no se producen resultados favorables,

el procedimiento permite que se integren otras técnicas que se pudieran desarrollar en el futuro.

Una vez encontrada la asociación discurso-esquemas de argumentación, comienza el proceso de reconstruir el patrón de razonamiento, según la estructura que cada patrón presenta según lo expresado en el Capítulo 3, lo cual será abordado a continuación.

7.2.2. Módulo de determinación de premisas y conclusiones

Una vez determinada la intencionalidad del discurso, comienza el proceso para desagregar este discurso en argumentos que siguen un determinado patrón. Esto implica, a alto nivel, encontrar premisas y conclusiones, y luego evaluar el grado en el cual éstas se adecuan al esquema de argumentación subyacente al discurso.

Además de las técnicas presentadas en el Capítulo 4, existen otras propuestas de investigaciones recientes que trabajan sobre la detección automática de premisas y conclusiones. Por ejemplo, Cabrio[CV12a, CV12b] propone la identificación de afirmaciones de ataque o de soporte en un diálogo, que son encontradas con la técnica de la aproximación de vinculación textual propuesta por Dagan[DDMR10]. Dicha técnica permite generar argumentos abstractos desde un texto en lenguaje natural y luego mapearlos a un módulo de argumentación abstracta como el framework de Dung[Dun95]. De esta forma, dos argumentos pueden estar relacionados por una contradicción o por una vinculación. La contradicción se mapea con la relación de ataque y la vinculación con una relación de soporte modelada mediante ataques mediados [BGvdTV10]. La base de la propuesta de Dagan [DDMR10] es que el problema de procesar un texto en lenguaje natural radica en poder determinar la existencia de vinculaciones textuales entre dos componentes, una denominada *hipótesis* y otra denominada *tesis*, que estarán vinculadas si existe una inferencia de que la hipótesis es verdadera simplemente a partir de la lectura la tesis, tarea altamente dependiente del entendimiento humano, en la mayoría de los casos implementada a nivel de un dataset para almacenar los dos elementos, complementado con anotaciones sobre las inferencias. En otras palabras, la implementación más usual de la tarea de reconocimiento de vinculaciones textuales consiste en darle una entrada hipótesis-tesis a un usuario, para que indique si existe o no relación semántica entre estos elementos. Otra opción consistiría en

alimentar el sistema con una hipótesis y un corpus de texto, e implementar mecanismos para que se puedan encontrar todos los fragmentos en el corpus que se vinculan con la hipótesis.

Por su parte, Lippi & Torroni proponen en [LT15] un método basado en *árboles de análisis de circunscripción* para detectar conclusiones independientemente del contexto al cual se refiere el diálogo, y considerando que los argumentos en el lenguaje natural responden a estructuras retóricas comunes. Esto implica realizar una extracción de información, para identificar las partes conclusivas de un argumento en un documento. En forma general, el método que plantean estos autores se basa en dividir el documento (escrito en idioma inglés) utilizando un analizador para detectar los límites de las sentencias; luego obtener el árbol de constitución para cada una de estas sentencias, descartando aquellas que no contienen un verbo en su construcción gramatical, y por último, utilizar un sistema de detección de conclusiones basado en una Máquina que Soporte Vectores (*SMV* por sus siglas en inglés), que clasifique la sentencia como posiblemente conclusiva o no. En esta propuesta, los nodos del árbol de análisis de circunscripción, se etiquetan con los símbolos no terminales de una gramática libre de contexto. Algunos ejemplos de etiquetas que se pueden utilizar son: *SBAR*, para indicar sentencias subordinadas, *VP* para el verbo de la frase, *NP* para señalar que se trata de un sustantivo de la sentencia. Estas etiquetas son útiles si se considera que es común en la estructura de una sentencia que las conclusiones se introduzcan con verbos tales como: discutir, afirmar, creer, mantener, sostener, entre otros. En otros contextos, la conclusión puede estar precedida por lo dos puntos (:), o derivar de una conjunto de premisas, teorías o evidencias que soportan a un argumento.

Otra propuesta relacionada con los esquemas de argumentación pero más específicamente con las premisas y conclusiones que no están explícitas en el discurso o texto es la de Feng[FH11], quien propone un sistema clasificador de textos en función de los esquemas de argumentación utilizados en ellos. La motivación de este trabajo es encontrar entimemes o elementos del esquema indicados en forma implícita en un discurso en lenguaje natural. Para ello, Feng propone identificar el esquema, ajustar las proposiciones existentes en el texto al esquema identificado, y a partir de esto, inferir los entimemes. No toda la tarea es automatizada en [FH11], pero lo que se puede desarrollar a través de cómputos es el mapeo de las características generales y específicas a cada uno de los cinco esquemas de

argumentación modelados. Las características generales contempladas son: la ubicación de la conclusión en el texto, la ubicación de la primera premisa en el texto, si la conclusión aparece antes que la premisa, el intervalo entre mencionados componentes del esquema, el radio de la longitud entre la premisa y la conclusión, el número de premisas explícitas, y el tipo de estructura del argumento (con enlaces o convergente). Para determinar estos rasgos generales se pueden utilizar técnicas basadas en sentencias o técnicas basadas en tokens. Además, se delinean ciertos rasgos específicos para cada patrón y que se refieren a frases claves manualmente compiladas o patrones lingüísticos que se consideran buenos indicadores del esquema; sin embargo, al momento de experimentar, todos los rasgos son computados para todos los esquemas. La tarea de encontrar los entimemes aún constituye un trabajo futuro. Si bien [FH11] propone el tratamiento sintáctico de un texto para poder encontrar el esquema subyacente en el mismo, como se propone en nuestra investigación, el alcance de nuestra propuesta es más general al permitir trabajar posteriormente con el esquema de argumentación detectado.

Independientemente de la técnica o método computacional que se emplee para encontrar premisas y conclusiones, estas técnicas o métodos no poseen el grado de precisión en la desagregación del texto o discurso que se necesita para reconstruir el patrón de razonamiento de un esquema de argumentación. Esto se debe a la variedad de estructuras que rigen los esquemas. Por ejemplo, si seguimos nuestro ejemplo motivador, deberíamos poder encontrar una premisa principal, una premisa secundaria y una conclusión para el esquema de argumentación desde la posición de conocer, o una premisa específica, una premisa general y una conclusión para el esquema de argumentación basados en signos. Es importante reconocer que estas premisas no tienen el significado habitual del “sí...entonces”, y que si bien podemos clasificar los esquemas por la estructura general que poseen, la intención de cada premisa es un aporte semántico importante en la configuración del esquema de argumentación. Por ello, y hasta que encontremos un camino más consistente para detectar automáticamente la correspondencia entre el discurso y el esquema de argumentación subyacente, en este módulo necesitaremos una mayor intervención del usuario quien deberá evaluar el grado de ajuste de las premisas y conclusiones que se pueden encontrar con el patrón de razonamiento del esquema pertinente. Si no existen premisas perdidas, el usuario deberá proceder a evaluar el ajuste del patrón a las preguntas críticas

y a las preguntas críticas de extensión, para obtener el grado de confiabilidad del ajuste.

Ejemplo 34 *A partir de las estrategias implementadas por este módulo, el sistema estructurador de argumentos debería encontrar el argumento identificado en el Ejemplo 31, y los siguientes argumentos, el primero que se basa en la posición de conocer y el segundo que posee un patrón de razonamiento basado en signos:*

Argumento A:

- *Premisa principal: Soy usuario de Facebook hace muchos años.*
- *Premisa secundaria: En mi caso es una herramienta muy útil porque me sirve para mantenerme en contacto con amigos y familiares, especialmente con los que viven muy lejos.*
- *Conclusión: Facebook es una herramienta muy útil.*

Argumento B:

- *Premisa específica (hallazgo en una situación dada): Más del 40% de los usuarios tiene configurado su perfil de forma que todo el mundo puede verlo.*
- *Premisa general (ocurrencia de un evento debido al hallazgo): La privacidad puede verse en peligro, especialmente en menores, debido a que cualquier persona tiene acceso a los datos privados de estas personas, y no siempre es bueno.*
- *Conclusión (veracidad del evento como consecuencia de la veracidad del hallazgo): La privacidad puede verse en peligro.*

Además, tal como se deduce de la evaluación a priori presentada en nuestro ejemplo motivador, los dos esquemas de argumentación subyacentes (desde la posición de conocer y basado en signos), tienen su estructura completa reflejada en el discurso. Ahora bien, en cuanto a la evaluación del ajuste de este discurso al patrón de razonamiento, evaluaremos las preguntas críticas que guían el razonamiento desde la posición de conocer:

- *¿El proponente f está en condiciones de saber si algo denominado A es verdadero (falso)? En este caso en particular tenemos información para responder que sí, puesto que el proponente se reconoce un asiduo y antiguo usuario de la red social Facebook.*

- *¿Es f una fuente honesta, confiable y segura? No podemos evaluar en forma determinante esta pregunta, pues no contamos con la información suficiente.*
- *¿El proponente f afirmó que A es verdadero (falso)? El proponente afirma que Facebook es una herramienta muy útil.*

Ahora complementaremos esta evaluación con el conjunto extendido de preguntas críticas para el mismo patrón de razonamiento:

- *Lo que esgrime el proponente ¿es un argumento claro, no es confuso? y ¿es relevante a la cuestión que se trata? Sí, se trata de un argumento claro a favor del uso de las redes sociales, no es confuso pues no emplea terminología ambigua, y es relevante al tema general del discurso: las redes sociales.*
- *¿Existe evidencia que demuestre que el argumento esgrimido no es superficial? y ¿qué se entiende por superficial en la cuestión que se trata? No podemos responder a esta pregunta pues no contamos con información requerida.*
- *¿El argumento esgrimido está considerado en amplitud, es decir, considerando diferentes puntos de vista o criterios? Esto no sucede si se considera el esquema de argumentación en forma aislada. Podríamos decir que este esquema embebe al que argumenta desde los signos, lo cual le otorga amplitud para reconocer en qué casos las redes sociales son inadecuadas o peligrosas.*
- *¿Los argumentos esgrimidos por el proponente se articulan entre sí y son coherentes, es decir, responden al sentido común? Sí, los argumentos responden al sentido común.*

Luego de esta evaluación podemos decir que el discurso tiene un ajuste de 4 respuestas sobre 7 preguntas realizadas para medir el ajuste del texto al esquema de argumentación desde la posición de conocer, lo cual es favorable. Si solamente hubiéramos considerado el conjunto original de preguntas críticas, no hubiéramos podido encontrar una vinculación (esquemas embebidos en otros principales) entre los dos esquemas de argumentación pertinentes al ejemplo.

Como es posible concluir, la tarea de evaluación del ajuste de un esquema de argumentación a las preguntas críticas no ha sido planteada de manera automática en los límites de este trabajo. Dada la forma en la que están expresadas estas preguntas, uno de los caminos más sencillos que podemos proponer es que éstas preguntas sean proporcionadas por un sistema basado en reglas (como por ejemplo un sistema experto sencillo) y que sean respondidas por un ingeniero del conocimiento. Luego se podría implementar un cálculo sencillo para medir el grado de ajuste del esquema al patrón. Es probable que para realizar otro tipo de implementación computacional, las preguntas críticas tengan que ser expresadas en una forma más acorde a este fin.

En resumen, a mayor ajuste del patrón del discurso a las preguntas y a las preguntas de extensión, mayor será la fortaleza del esquema presentado. Si por el contrario existieran entimemes, el discurso se puede anotar como incompleto o con información faltante según su patrón, y luego continúa con el proceso de evaluación ya señalado. Una vez encontradas las premisas y conclusiones que responden al (los) patrón (patrones) de razonamiento subyacentes en el discurso, es deseable proponer una manera de razonar en base a estos elementos puesto que en un discurso o texto argumentativo podemos encontrar razones a favor y en contra de determinada conclusión. Un camino para llevar a cabo este proceso es un programa que considere la lógica rebatible, tema que abordaremos en la próxima sección.

7.2.3. Módulo de determinación de hechos, reglas estrictas y rebatibles

Una vez determinadas las premisas, las conclusiones y el esquema de argumentación de un texto o discurso en lenguaje natural, es deseable hacer que estos elementos adquieran utilidad práctica en el campo de la IA. Esta utilidad práctica puede estar dada por un programa que razone en base a información contradictoria, ya que en un texto o discurso en lenguaje natural encontramos argumentos y contraargumentos para un tema en particular. Entre los sistemas razonadores que trabajan con bases de conocimiento combinando la programación en lógica con la argumentación rebatible, existe la *Programación en Lógica Rebatible (DeLP, por sus siglas en inglés)*[GS04]. De la programación en lógica DeLP

hace uso de la forma de representar el conocimiento a través de reglas, mientras que la argumentación rebatible provee los mecanismos de inferencia para decidir entre metas contradictorias. A continuación nos referiremos a este lenguaje.

Programación en lógica rebatible - DeLP

De forma sucinta, DeLP es un lenguaje definido en términos de información tentativa o débil o conocimiento rebatible representado mediante *reglas rebatibles*, *hechos* irrefutables, y conocimiento estricto o sólido incorporados mediante *reglas estrictas* [GS04]. Además, es un lenguaje que trabaja con átomos o literales y que permite razonar utilizando las tres clases de elementos nombradas. Formalmente, presentamos estas definiciones extraídas de [GS04]:

Definition 2 (Lenguaje de DeLP) *En el lenguaje de DeLP, un literal q es un átomo fijo a o un átomo fijo negado $\sim a$, donde \sim representa la negación. El lenguaje de DeLP se define en términos de tres tipos de cláusulas: hechos o literales; reglas estrictas que poseen la forma $q_0 \leftarrow \ell_1, \dots, \ell_j$; y reglas rebatibles de la forma $q_0 \prec \ell_1 : [\ell_j]$, donde ℓ_0, \dots, ℓ_j son literales, con $j \geq 1$.*

En la práctica, las reglas estrictas y los hechos se emplean para representar conocimiento seguro, sólido o libre de excepciones, por ejemplo, la ‘Facebook es una red social’ se representa con el siguiente hecho: `red_social(facebook)`.

Las reglas rebatibles se utilizan para representar información débil o que puede ser cuestionada. Por ejemplo, la afirmación ‘las redes sociales como Facebook pueden provocar adicciones, especialmente en personas menores de edad’ se puede representar con la regla rebatible `provoca_adicciones(facebook, X) \prec usuario_menor_edad(X, facebook), red_social(facebook)`.

Definition 3 (Programa DeLP) *Un programa DeLP es un conjunto finito de hechos, reglas estrictas y reglas rebatibles. En un programa \mathcal{P} dado distinguiremos el conjunto Π de hechos y reglas estrictas, y el conjunto Δ de reglas rebatibles. Es usual denotar a \mathcal{P} como (Π, Δ) .*

Ejemplo 35 *A continuación presentamos un programa \mathcal{P} que modela parte del ejemplo motivador de este capítulo. Podemos considerar los siguientes hechos y reglas rebatibles.*

- Π :

$red_social(facebook)$

$red_social(twitter)$

$herram_comunicacion(X) \leftarrow red_social(X)$

- Δ :

$es_insegura(X, Y) \leftarrow tiene_perfil_publico(Y, X), herram_comunicacion(X)$

$es_peligrosa(X, Y) \leftarrow usuario_menor_edad(Y, X), es_insegura(X, Y)$

$promueve_comunic_familia(X) \leftarrow herram_comunicacion(X)$

$promueve_particip_eventos(X) \leftarrow herram_comunicacion(X)$

$herram_util(X, Y) \leftarrow promueve_comunic_familia(X)$

$\sim herram_util(X, Y) \leftarrow es_insegura(X, Y), provoca_adicciones(X, Y), herram_comunicacion(X)$

En donde la primera regla rebatible modela la situación en la que si un usuario posee un perfil público en una herramienta de comunicación, entonces dicha herramienta puede ser insegura para el usuario, y la última regla modela aquella parte del discurso en la que se aduce que si la herramienta de comunicación provoca ciertas adicciones en un usuario y además es insegura para dicho usuario, entonces dicha herramienta puede no ser de utilidad para el usuario.

Vamos a realizar algunas aclaraciones a continuación: un hecho es una regla estricta cuyo cuerpo es vacío. Una regla rebatible con un cuerpo vacío se denomina presunción [MGS12], pero en su versión original [Gar00] DeLP no implementa presunciones. Además, para todo programa $\mathcal{P} = (\Pi, \Delta)$ se asume que el conjunto Π (representando información estricta) es *no contradictorio*, es decir, que dentro del conjunto Π no es posible obtener una conclusión y su negación a partir de un mismo conjunto de premisas. Dicho de otro modo, diremos que un conjunto dado de cláusulas DeLP es *contradictorio* si y sólo si existen derivaciones rebatibles para un par de literales complementarios a partir de dicho conjunto [GS04]. Esto nos conduce a aclarar el concepto de *derivación rebatible*, que es

una derivación posible en DeLP tal como se entiende en programación en lógica pero extendida apropiadamente para manejar literales negados de la forma $\sim q$. Es decir, la derivación se entiende como rebatible dado que se puede derivar un literal L y al mismo tiempo puede existir en el programa información que contradiga a L , lo que ocasiona que L no sea necesariamente aceptado como una creencia válida del programa.

A continuación, presentaremos las siguientes definiciones extraídas de [GS04] para formalizar los conceptos anteriores:

Definition 4 (Derivación rebatible) *Sea \mathcal{P} un programa y q un literal fijo. Una derivación rebatible de q a partir de \mathcal{P} , denotada $\mathcal{P} \sim q$, consiste de una secuencia finita $q_1, \dots, q_n = q$ de literales tal que para cada i , $1 \leq i \leq n$, vale que:*

1. q_i es un hecho en \mathcal{P} , o
2. existe una regla R_i en \mathcal{P} (estricta o rebatible) con cabeza q_i y cuerpo b_1, \dots, b_k y cada literal en el cuerpo de la regla es un elemento q_j de la secuencia apareciendo antes que q_i ($j < i$).

Definition 5 (Derivación estricta) *Sea \mathcal{P} un programa y q un literal fijo con una derivación rebatible $q_1, \dots, q_n = q$. Diremos que q es una derivación estricta a partir de \mathcal{P} , denotada $\mathcal{P} \vdash q$, si q es un hecho en \mathcal{P} o todas las reglas usadas en la secuencia finita q_1, \dots, q_n son reglas estrictas.*

En la práctica, un programa DeLP permite especificar el conocimiento sobre el dominio de aplicación concreto a partir del cual realizar inferencias a través del uso de reglas de inferencias.

Estas reglas de inferencias son patrones de razonamiento tales como reglas de inferencia deductiva (modus ponens, modus tollens, etc), reglas de inferencia rebatibles (modus ponens rebatible, modus tollens rebatible, etc), esquemas de argumentación presentados en la Sección 3, entre otros.

El concepto de literal está estrechamente vinculado con el de argumento en DeLP, dado que un argumento es un conjunto de reglas rebatibles para derivar un literal. Por ello, a continuación presentaremos la noción de argumento en DeLP:

Definition 6 (Argumento) Sea $\mathcal{P} = (\Pi, \Delta)$ un programa DeLP. Diremos que $\langle \mathcal{A}, h \rangle$ es un argumento para un literal h a partir de \mathcal{P} , si \mathcal{A} es un conjunto de reglas rebatibles de Δ , tal que:

1. $\Pi \cup \mathcal{A} \vdash h$,
2. $\Pi \cup \mathcal{A}$ es no contradictorio, y
3. \mathcal{A} es minimal: no existe $\mathcal{A}' \subset \mathcal{A}$ tal que \mathcal{A}' satisface las condiciones (1) y (2).

En resumen, un argumento para una conclusión (literal) h es un par $\langle \mathcal{A}, h \rangle$ donde \mathcal{A} es un conjunto minimal y no contradictorio de reglas rebatibles que permiten derivar rebatiblemente h . Las reglas estrictas no tienen parte constitutiva en un argumento. Dentro de un argumento podemos encontrar *subargumentos*. Un argumento $\langle \mathcal{B}, q \rangle$ es un subargumento de $\langle \mathcal{A}, h \rangle$ sí y sólo sí \mathcal{B} es un argumento para h y $\mathcal{B} \subseteq \mathcal{A}$.

Ejemplo 36 A continuación se listan algunos de los argumentos que es posible obtener a partir de \mathcal{P} .

$$\mathcal{A}1 = \langle \{es_peligrosa(facebook, juan) \leftarrow usuario_menor_edad(juan, facebook), \\ es_insegura(facebook, juan), es_insegura(facebook, juan) \leftarrow perfil_publico(juan, facebook), \\ herram_comunicacion(facebook, juan)\}, es_peligrosa(facebook, juan) \rangle$$

$$\mathcal{A}2 = \langle \{herram_util(facebook, juan) \leftarrow promueve_comunic_familia(facebook, juan), \\ promueve_comunic_familia(facebook, juan) \leftarrow herram_comunicacion(facebook, juan)\}, \\ herram_util(facebook, juan) \rangle$$

$$\mathcal{A}3 = \langle \{\sim herram_util(facebook, juan) \leftarrow es_insegura(facebook, juan), \\ provoca_adicciones(facebook, juan)\}, \sim herram_util(facebook, juan) \rangle$$

En donde $\mathcal{B}1 = \{es_insegura(facebook, juan) \leftarrow perfil_publico(juan, facebook), herram_comunicacion(facebook, juan)\}$ es un subargumento de $\mathcal{A}1$.

Estos argumentos se pueden representar gráficamente. En la figura 7.4 observamos representados los argumentos $\mathcal{A}1$ y $\mathcal{A}2$, siendo análoga la representación de $\mathcal{A}3$.

Tal como podemos observar en nuestro ejemplo motivador, existen razones a favor y en contra de una determinada conclusión, es decir, del uso de las redes sociales en

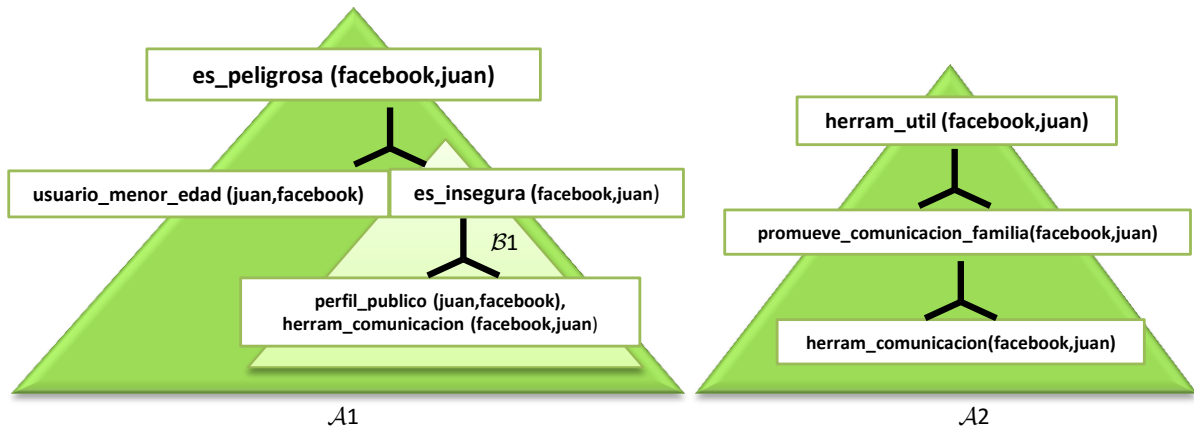


Figura 7.4: Representación gráfica de los argumentos

este caso. En otras palabras, pueden existir argumentos que ataquen a otros, también llamados contra-argumentos, razón por la cual necesitamos definir el concepto de ataque entre argumentos:

Definición 7 (Ataque) Sea \mathcal{P} un programa DeLP, y sean $\langle \mathcal{A}, h \rangle$ y $\langle \mathcal{B}, q \rangle$ argumentos con respecto a \mathcal{P} . Diremos que $\langle \mathcal{B}, q \rangle$ ataca, rebate o es un contra-argumento para $\langle \mathcal{A}, h \rangle$ sí y sólo sí existe un subargumento $\langle \mathcal{A}_1, h_1 \rangle$ de $\langle \mathcal{A}, h \rangle$ tal que q y h_1 están en desacuerdo.

Intuitivamente, un argumento ataca a otro si la conclusión de este primero contradice la conclusión final del segundo o alguna de sus conclusiones intermedias. Es usual representar la relación de ataque gráficamente mediante una flecha punteada.

Ejemplo 37 A partir de nuestro programa \mathcal{P} , podemos encontrar los siguientes argumentos, en donde uno de ellos ataca al otro. Esta situación de ataque se representa en la figura 7.5 con una flecha punteada.

$$\begin{aligned}
 \mathcal{A}_1 = \{ & \langle \sim \text{herram_util}(\text{facebook}, \text{juan}) \text{---} \text{es_insegura}(\text{facebook}, \text{juan}), \\
 & \text{provoca_adicciones}(\text{facebook}, \text{juan}), \\
 & \text{es_insegura}(\text{facebook}, \text{juan}) \text{---} \text{per_fil_publico}(\text{juan}, \text{facebook}), \\
 & \text{herram_comunicacion}(\text{facebook}, \text{juan}). \}, \sim \text{herram_util}(\text{facebook}, \text{juan})
 \end{aligned}$$

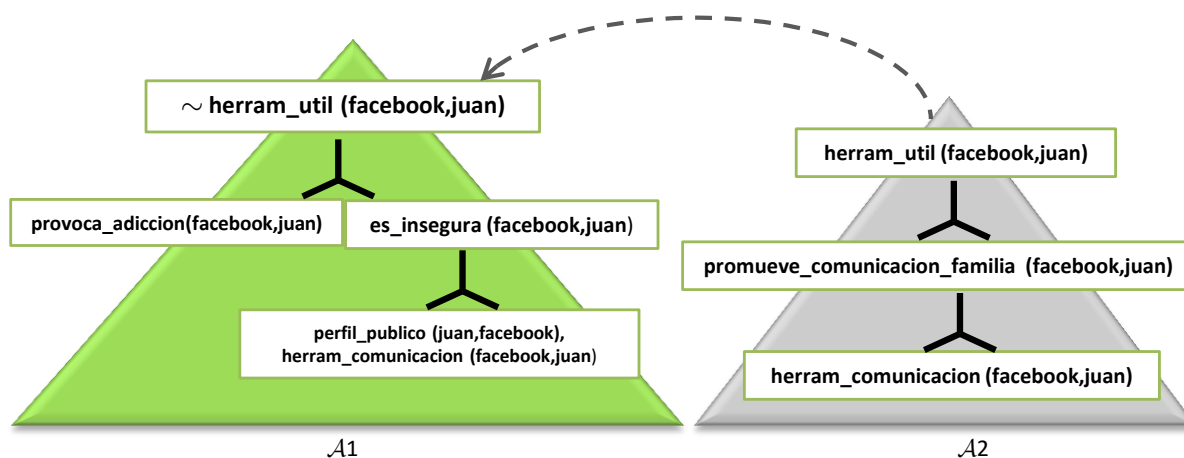
$$\mathcal{A}2 = \langle \{ \text{herram_util}(\text{facebook}, \text{juan}) \neg \text{promueve_comunic_familia}(\text{facebook}, \text{juan}), \\ \text{promueve_comunic_familia}(\text{facebook}, \text{juan}) \neg \text{herram_comunicacion}(\text{facebook}, \text{juan}), \}, \\ \text{herram_util}(\text{facebook}, \text{juan}) \rangle$$


Figura 7.5: Representación gráfica del ataque entre argumentos

Para este ejemplo en particular, la conclusión del argumento $\mathcal{A}2$ ataca la conclusión final del argumento $\mathcal{A}1$.

El tipo de ataque representado en el ejemplo 37 se conoce en la literatura como ataque por refutación (*rebutting attack*) que ocurre cuando dos argumentos poseen conclusiones contradictorias. Se trata de un ataque simétrico, que en este caso da razones para considerar la red social como una herramienta útil, o no útil.

Cuando un ataque es exitoso, el argumento atacante derrota al argumento atacado. Para decidir si un ataque es exitoso, se necesita además de la situación de ataca un criterio que establezca la fuerza relativa de los argumentos en conflicto. Este criterio generalmente se define en función del dominio concreto de la aplicación.

En síntesis podemos decir que DeLP constituye un *lenguaje* de representación basado en la noción de argumentos y las relaciones entre ellos, como por ejemplo la relación de ataque.

Presentados estos elementos inherentes a DeLP, a continuación delinearemos generalidades referidas al proceso de traducir el esquema de argumentación subyacente en el texto a un programa DeLP.

Traducción de un esquema de argumentación a DeLP

Los discursos o textos en lenguaje natural están sujetos a patrones de razonamiento, aún cuando al momento de expresarnos no somos plenamente consciente de ello. Para aumentar la utilidad de los esquemas de argumentación en el campo de la IA es deseable poder manipular el conocimiento que existe en estos discursos, arbitrando los mecanismos que permitan razonar en base al conocimiento proveniente de los esquemas inmersos en ellos. Sin embargo, la naturaleza de estos patrones de razonamiento es muy variada dificultando la formalización de un esquema de traducción general y único que tome como entrada la descripción de una situación del mundo real, identifique la intención argumentativa o el patrón de razonamiento que gobierna dicha descripción y produzca como salida un programa DeLP, lo cual es el fin último del *Sistema Estructurador de Argumentos* que venimos diseñando.

A lo largo de este capítulo hemos venido detallando una arquitectura compuesta por tres módulos que pueden implementarse en forma independiente para favorecer las alternativas de desarrollo de cada uno de ellos. Sin embargo y contemplando la necesidad de incrementar la formalización de los esquemas de argumentación para hacerlos útiles al momento de extraer conclusiones cuando varios de éstos subyacen en un discurso, presentaremos a continuación una aproximación de esta traducción. Específicamente nos centraremos a modo de ejemplo en tres esquemas de argumentación en su versión más general: *según el proponente, desde la analogía y basados en signos*.

En la Sección 3 analizamos detalladamente cómo cada uno de estos patrones de razonamiento se ajusta a condiciones específicas que a partir de ahora denominaremos *restricciones de contexto*. Por ejemplo los esquemas de argumentación basados en el proponente requieren conocimiento que permita calificar la experticia de una fuente que esgrime argumentos, los esquemas de argumentación basados en analogías requieren que se definan las condiciones bajo las cuales se compararán dos casos, situaciones u objetos, o que se defina alguna propiedad específica en base a la cual se determine si un individuo u objeto pertenece a dicha clase. Estas *restricciones de contexto* son importantes en el proceso de enmarcar el razonamiento debido a que gobiernan las condiciones iniciales y de base del patrón de razonamiento. Explicado de otra manera, no se podría asegurar que un

argumento es esgrimido por una fuente experta si no se tiene una cualificación sólida del proponente, o no se podría determinar si dos argumentos son análogos si no se establecen las condiciones bajo las cuales se compararán dichos argumentos.

Partiendo de esta aclaración, podemos decir que la estructura de cada esquema de argumentación nos brinda herramientas para poder definir un conjunto inicial de *restricciones de contexto* como un caso particular de hechos y reglas estrictas, y también nos permite identificar otro conjunto inicial de reglas que definen el *comportamiento esquemático* rebatible de cada patrón.

La decisión de considerar las *restricciones de contexto* como conocimiento seguro se fundamenta en la necesidad de enmarcar el patrón de razonamiento para asegurar su coherencia semántica. Por ejemplo, si se aborda el tratamiento de un *esquema de argumentación según el proponente*, necesitamos garantizar la experticia de éste; si nos enfocamos a un *esquema de argumentación desde la analogía* queremos asegurar la definición de las condiciones bajo las cuales se efectuará la comparación de dos situaciones, objetos o individuos; y si analizamos un *esquema de argumentación basado en signos*, necesitamos contar con el conocimiento sobre qué se considera un signo.

Con el propósito de formalizar estos conceptos para cualquier esquema de argumentación, formularemos las siguientes definiciones generales:

Definition 8 (Reglas de restricciones de contexto) Sea $\mathcal{P} = (\Pi, \Delta)$ un programa DeLP y sea EA un esquema de argumentación. Denotaremos como $\Phi \subseteq \Pi$ al conjunto minimal e inicial de hechos y reglas estrictas que caracterizan el contexto específico de cada EA .

Definition 9 (Reglas de comportamiento esquemático) Sea $\mathcal{P} = (\Pi, \Delta)$ un programa DeLP y sea EA un esquema de argumentación. Denotaremos como $\Upsilon \subseteq \Delta$ al conjunto minimal e inicial de reglas rebatibles que caracterizan el comportamiento específico de cada EA .

A continuación, profundizaremos estas definiciones para los tres esquemas seleccionados a modo de ejemplo:

- *Esquemas de argumentación según el proponente:* Proponemos los siguientes conjuntos:

$$\Phi = \{es_experto(exp), afirma(exp,q) \leftarrow es_experto(exp), es_verdadera(Q) \leftarrow afirma(E,Q), es_experto(E)\}$$

$$\Upsilon = \emptyset.$$

Para este esquema existe información que identifica al proponente como un experto, un testigo o un agente en la posición de conocer sobre un tema en particular. Esta información proviene de la evidencia y permite detectar conocimiento seguro que se representa con hechos y reglas estrictas. La valoración del experto puede variar en función a la percepción del agente que califica al experto. Sin embargo, este proceso de valoración no es inherente a la tarea de traducir un esquema de argumentación a un programa que permita razonar. El módulo de determinación de hechos, reglas estrictas y rebatibles sólo se encarga de transformar la información contenida en el patrón de razonamiento del documento o texto que ingresa al *Sistema Estructurador de Esquemas*, en un programa DeLP. En ocasiones los expertos poseen distintas opiniones sobre un tema en particular relacionadas con las posiciones o puntos de vistas que éstos tomen en el dominio de aplicación, donde estos puntos de vistas o perspectivas pueden provocar la creación de argumentos conflictivos o contradictorios. En resumen, no consideramos en esta instancia que un experto pueda contradecirse a sí mismo lo que ocasiona que el conjunto Υ no contenga reglas. Recordemos que la estructura general de este esquema fue presentada en la Sección 3.1, y guiándonos de ella decimos que:

$es_experto(exp) \in \Phi$ traduce la premisa principal.

$afirma(exp, q) \in \Phi$ traduce la premisa secundaria.

$es_verdadera(Q) \leftarrow afirma(E, Q), es_experto(E) \in \Phi$ traduce la conclusión del esquema general.

- *Esquemas de argumentación desde la analogía:* Proponemos los siguientes conjuntos:

$$\Phi = \{propiedad_comparacion(prop)\}$$

$$\Upsilon = \{similar(X,Y) \leftarrow posee(X,P), posee(Y,P); posee(x,prop) \leftarrow; posee(y,prop) \leftarrow\}$$

Las propiedades que guían la comparación de dos situaciones, individuos u objetos son consideradas restricciones de contexto. Dos elementos pueden ser análogos si se comparan en función a una propiedad, y pueden ser diferentes si la propiedad que gobierna la comparación cambia. Esto implica que las propiedades que rigen la comparación deben definirse correctamente para mantener la coherencia semántica del esquema. En el uso práctico, es posible que se utilicen varias propiedades de comparación por lo que posiblemente esta regla se instanciará más de una vez, y se requerirá un procesamiento adicional para justificar la analogía entre dos casos, situaciones u objetos. Ligada a esta explicación también se fundamenta la existencia de las reglas rebatibles, ya que no se puede asegurar en forma rigurosa las similitudes entre argumentos.

Recordemos que la estructura general de este esquema fue presentada en la Sección 3.2, y guiándonos de ella decimos que:

$similar(X, Y) \leftarrow posee(X, P), posee(Y, P) \in \Upsilon$ traduce la premisa de similitud del esquema.

$posee(x, prop) \in \Upsilon$ es una presunción³ que traduce la premisa de base del esquema.

$posee(y, prop) \in \Upsilon$ es una presunción que traduce la conclusión del esquema.

- *Esquemas de argumentación basados en signos*: Proponemos los siguientes conjuntos:

$$\Phi = \{\text{signo}(\text{sig})\}$$

$$\Upsilon = \{\text{ocurre}(X, S) \leftarrow \text{signo}(S)\}$$

La ocurrencia de un signos específico que puede desencadenar la ocurrencia de un evento constituye la restricción de contexto. Sin la ocurrencia de este signo, no existiría este patrón de razonamiento, por lo que el signo debe estar precisamente definido, y no puede ser refutado. Sin embargo, este signo puede ser causal de ocurrencia de un evento, por lo que esta ocurrencia es una regla de comportamiento esquemático. Considerando estas reglas, podemos decir que la traducción de la es-

³Ya definida en este capítulo como una regla rebatible con cuerpo vacío

estructura del esquema de argumentación presentado en la Sección 3.7 es la siguiente:

$signo(sig) \in \Phi$ traduce la premisa específica.

$ocurre(X, S) \leftarrow signo(S) \in \Upsilon$ traduce la premisa general.

$ocurre(X, S) \in \Upsilon$ traduce la conclusión del esquema y es refutable.

Clarifiquemos estas traducciones a la luz de nuestro ejemplo motivador:

Ejemplo 38 Hemos detallado que nuestro discurso se encuentra sustentado en dos patrones de razonamiento: el esquema de argumentación desde la posición de conocer y el esquema de argumentación basado en signos. En función a ello y a la estructura de estos patrones, tenemos que el conjunto Φ contendría:

R1: es_experto(usuario_juan)

R2: afirma(usuario_juan, “las redes sociales permiten compartir información en forma sencilla”)

R3: es_verdadera(Q) ← afirma(U, Q), es_experto(U)

R4: posee(usuario_juan, perfil_publico_facebook)

Mientras que el conjunto Υ contendría las reglas:

R5: peligro_privacidad(U) ← posee(U, P)

En el ejemplo anterior detallamos cómo sería la traducción del patrón de razonamiento a reglas DeLP. La propuesta constituye una formalización preliminar y general presentada a modo de ejemplo. La formalización del resto de los esquemas de argumentación como así también el ajuste de la traducción a posibles situaciones particulares inherentes a cada esquema constituye un trabajo futuro.

7.3. Conclusiones

En este capítulo hemos presentado un diseño de un *Sistema Estructurador para Argumentos* provenientes de un texto o discurso en lenguaje natural. En primer lugar se ha detallado una arquitectura de alto nivel para dicho sistema a los efectos de no acotar las posibilidades de implementación futura de cada módulo, teniendo en cuenta que esta arquitectura ha sido diseñada de manera tal que cada módulo se pueda trabajar en forma totalmente independiente y utilizando avances computacionales que se pudieran producir en otras áreas de investigación.

Posteriormente, se ha ofrecido una posibilidad para explotar cada módulo de esta arquitectura general, en la que adquieren gran importancia las técnicas de procesamiento de lenguaje natural y detección automática de premisas y conclusiones. Con respecto a las primeras, constantemente se están produciendo avances lo cual amplía notablemente el conjunto de herramientas aprovechables por el *Sistema Estructurador*. Con respecto a la detección automática de premisas y conclusiones, en esta propuesta es importante la intervención del usuario humano que puede ser particularizado como un ingeniero de conocimiento.

En cuanto al módulo que transforma un esquema de argumentación a un programa DeLP, podemos decir que su objetivo principal es completar el diseño del *Sistema Estructurador* con una propuesta semántica diferente para un programa en DeLP en la cual se diferencian conjuntos especiales tanto para reglas estrictas como para reglas rebatibles, propuesta que claramente puede ser mejorada y debe ser sometida a pruebas en trabajos futuros.

Capítulo 8

Trabajos Relacionados

En este capítulo abordaremos en primera instancia trabajos que poseen una relación más directa con el desarrollo del *Sistema Estructurador de Argumentos*, puesto que ya hemos detallado trabajos relacionados específicamente a las áreas del pensamiento crítico y de las técnicas que se pueden emplear en las diferentes instancias de desarrollo del *Sistema Estructurador*. Dado a que este sistema es de un diseño amplio, es decir abarca varias funciones y diferentes técnicas pueden aplicarse para llevar a cabo cada función, sintetizaremos a continuación investigaciones de variada naturaleza que tienen puntos en común con el *Sistema Estructurador*.

8.1. Sistemas de Mapeos de Argumentos

Comenzando por los sistemas de mapeo de argumentos existentes, Reed y Walton sostienen que la implementación de los esquemas de argumentación como dispositivos abstractos expresados en lenguaje natural, puede realizarse en un sistema multiagente combinando un lenguaje de marcado y algunos mecanismos de comunicación entre agentes [RW05]. Para ello, los autores proponen implementar los esquemas de argumentación en dos fases: la representación de los esquemas y la explotación de sus habilidades comunicacionales. La primera fase se implementa con Araucaria que permite formalizar los

esquemas mediante un *Argument Markup Language DTD* [RR04], preparado para favorecer la reutilización del esquema. Así, cada esquema se puede representar mediante una tupla de la forma $\langle SName, SConclusion, SPremises \rangle$, donde el primer componente de la tupla es una etiqueta que indica cuál es el esquema de argumentación que se instancia, el segundo y el tercero son un conjunto de etiquetas que delimitan los componentes de un argumento, y el segundo específicamente es un conjunto de etiquetas para indicar las relaciones de soporte entre las premisas y la conclusión [RR04]. En la propuesta de estos autores, no se lleva a cabo ninguna representación de las preguntas críticas ni se observa el tratamiento de información o conocimiento derivado de ellas, sino que se representa la forma general de un esquema. En lo que se refiere a la segunda fase o comunicación de agentes basada en esquemas, se reconoce que es un área en desarrollo y progreso donde los esquemas podrían utilizarse para implementar la base de creencias del agente.

Las diferencias principales de la propuesta de Reed y Walton con el *Sistema Estructurador de Argumentos* que se quiere implementar es la posibilidad de este último de detectar la intencionalidad de un discurso, cuestión que hasta ahora es inherente al usuario de las herramientas de software como Araucaria. Es decir, con las herramientas existentes hasta ahora es el usuario quien debe determinar previamente a cuál patrón se ajusta su argumento. Además la tupla de representación de un esquema es una guía general para representar cada uno de los esquemas en particular. En este trabajo hemos presentado una manera alternativa de representación basada en reglas estrictas y reglas rebatibles inherentes a un programa DeLP en vez de utilizar un lenguaje de marcado. Por último, la forma de identificar el esquema de argumentación que se instancia en un texto a través de etiquetas es un aspecto coincidente tanto en la propuesta de Reed y Walton como en la del *Sistema Estructurador de Argumentos*.

En otro trabajo Walton [Wal11b] hace referencia a *Carneades* como un sistema que utiliza conocimiento procedente de la lógica rebatible, capaz de representar la investigación como resultado de un proceso argumentativo. Desde el punto de vista de la implementación *Carneades* utiliza estructuras matemáticas y funciones sobre ellas, por ejemplo, un diálogo formal se implementa con una tupla ordenada $\langle O, A, C \rangle$ donde se denota la etapa de apertura del proceso argumentativo, la etapa de argumentación, y la etapa de

cierre respectivamente. Este proceso está guiado por un protocolo o reglas de diálogo, y la meta de un diálogo es probar una conclusión o mostrar que no puede ser probada cuando no existe evidencia para ello. Si bien no se explicita una forma de vincular la tupla que representa un diálogo formal con un esquema de argumentación, se brindan elementos para implementar un proceso argumentativo como un sistema de diálogo con una secuencia de intercambio de actividades discursivas que permiten cuestionar, explicar o refutar una afirmación. En [GPW07] se utiliza *Carneades* para representar el procedimiento de evaluación de evidencia en una investigación. El modelo supone una secuencia de movimientos en un grupo colaborativo de investigación, y dicha secuencia consiste en que los integrantes del grupo realicen afirmaciones sobre lo que conocen y sobre lo que no conocen, presentando pruebas a favor y en contra de sus posturas y sometiendo este accionar a las críticas de los demás integrantes del grupo. La tupla $\langle O, A, C \rangle$ detallada constituye una técnica para mapear un texto a argumentos independientes. El *Sistema Estructurador de Argumentos* necesita mapear un texto a argumentos estructurados en un esquema de argumentación, razón por la cual introduciremos a continuación algunos trabajos referidos a aspectos inherentes a la formalización de estos patrones de razonamiento.

La investigación de Baroni et.al [BGLvdT14] modela la incertidumbre de los argumentos utilizando los esquemas de argumentación. Los autores sostienen que en un texto pueden subyacer varios esquemas de argumentación siendo posible establecer una preferencia entre ellos. Sin embargo, esta preferencia no puede ser rígida, sino que debe tener en cuenta el contexto en el cual se desarrolla el proceso argumentativo. Epecíficamente Baroni et.al [BGLvdT14] afirman que es posible extraer argumentos de un texto haciendo uso de los esquemas de argumentación, conservando explícita la incertidumbre inherente a los argumentos que sean importantes para evaluar los esquemas, usando formalismos y semánticas abstractas. Este proceso de extracción de argumentos implica considerar:

- Cómo incorporar en los esquemas de argumentación explícitamente la incertidumbre inherente al lenguaje natural;
- Cómo explotar los esquemas de argumentación enriquecidos por la incertidumbre, para soportar un proceso de minería y de evaluación sobre dichos argumentos;

- Determinar cuál es el formalismo abstracto más apropiado para evaluar argumentos con incertidumbre.

En resumen, dado el lenguaje natural, una minería aplicada sobre los argumentos que se pudieran encontrar más el uso de los esquemas de argumentación, permitiría operar en una manera formal con argumentos compuestos con incertidumbre con el fin de mejorar la evaluación de los mismos. Para que esto sea posible, Baroni et.al. presentan la siguiente clasificación para la incertidumbre que se encuentra en los textos o en el discurso en lenguaje natural:

- Incertidumbre de la fuente (U1), sugiere evaluar la credibilidad del proponente antes de evaluar lo que dice.
- Incertidumbre sobre la proposición (U2), en donde un proponente expresa un grado de compromiso con lo que esgrime. Por ejemplo, un proponente *sugiere que* se emplee un determinado punto de vista.
- Incertidumbre lingüística o incertidumbre en la proposición misma (U3), constituida por expresiones propias del lenguaje natural si un significado preciso. Por ejemplo, el uso de términos tales como *a veces*, *alto*, *bajo*, etc.

Para estos autores, el principal problema es que los esquemas de argumentación propuestos por Walton no consideran la incertidumbre de manera explícita, y por lo tanto no la tratan de manera sistemática, aunque reconocen su presencia. Un abordaje que permita tratar la incertidumbre en los esquemas de argumentación debería contemplar entonces:

- Una clasificación de los tipos de incertidumbre, por ejemplo la presentada en [BGLvdT14].
- Una caracterización de los tipos de incertidumbre relevantes a cada esquema.
- Un formalismo para la representación de la evaluación de la incertidumbre inherente a los argumentos.

- Un mecanismo que permita determinar la evaluación de la incertidumbre en la conclusión de un argumento, a partir de la evaluación de la incertidumbre existente en las premisas, según el esquema aplicado.

El análisis de cómo asociar la incertidumbre a los esquemas de argumentación es una línea de trabajo futura para Baroni et.al, que tiene como punto de partida una sintaxis general para asociar la incertidumbre a las partes de un esquema de argumentación. Dicha sintaxis posee la siguiente forma: $\{\dots\}[U_x, \dots]$, donde lo que se incluye entre llaves es la parte del esquema de argumentación afectado por la incertidumbre, mientras que lo que se incluye entre corchetes es el (los) tipo(s) de incertidumbre que afectan dicha parte. Por ejemplo, considerando los esquemas de argumentación que recurren a la opinión experta, la premisa principal de dichos esquemas se basa en la confiabilidad de la fuente experta quien esgrime una proposición, por ello se asocia a la incertidumbre de la fuente (U1) y una incertidumbre lingüística mientras que la premisa secundaria puede implicar algún compromiso de la fuente con lo que esgrime (U2) o presentar algún tipo de ambigüedad lingüística(U3). La incertidumbre de la conclusión deriva de la incertidumbre en las premisas y por ello se denota como [DU]. Un análisis similar se introduce en las preguntas críticas. A modo de esquematizar este ejemplo, la incertidumbre queda representada de la siguiente manera:

Premisa Principal: premisa afirmada por la fuente experta [U1,U3]

Premisa Secundaria: premisa [U2,U3]

Conclusión: conclusión [DU]

Si bien los tipos de incertidumbres detallados en [BGLvdT14] y la forma de tratarlos en los esquemas de argumentación es una aproximación inicial, conviene resaltar también que los autores sostienen que los esquemas de argumentación deben ser enriquecidos antes de ser formalizados en profundidad. Si bien la ampliación de las preguntas críticas que enmarcan cada esquema no fue realizada en la presente investigación desde la incertidumbre inherente a cada patrón, sí constituye una manera de enriquecer cada esquema y puede ser abordada en el futuro desde la incertidumbre. Por otro lado, se puede mejorar el rendimiento del *Sistema Estructurador de Argumentos* estableciendo una preferencia entre los esquemas de argumentación subyacentes en un texto o discurso dado.

En lo que se refiere a la formalización de los esquemas de argumentación de tal manera que se pueda razonar a partir de la información en ellos contenida, Bex et.al. [BMPR12] parten de modelar un esquema de argumentación que recurre a la opinión experta utilizando AIF. En el citado trabajo se formaliza el proceso de razonamiento basado en dicho esquema mediante el uso de reglas de inferencia. Principalmente se le da importancia al modelado de conflictos entre argumentos, ya sea que estos conflictos estén fundados en relaciones lógicas o en convenciones lingüísticas o legales. Así, surgen esquemas de conflictos dentro de AIF que tienen dos elementos: un productor del conflicto o conflictuador y otro conflictuado, ambos vinculados por una relación que no se asume como simétrica. Con estos elementos en juego, un esquema de conflicto modela la desconfianza existente sobre el experto, entendiendo que el hecho de que el experto sea poco confiable conflictúa el argumento por éste esgrimido. En otras palabras, el elemento productor del conflicto es la desconfianza sobre el experto mientras que el elemento conflictuado es la opinión del experto. En esta propuesta, los ataques al esquema de inferencia basado en la opinión experta se representan con un RA-nodo, como los detallados en la Sección 6.2. Gráficamente, este ejemplo se sintetiza en la Figura 8.1

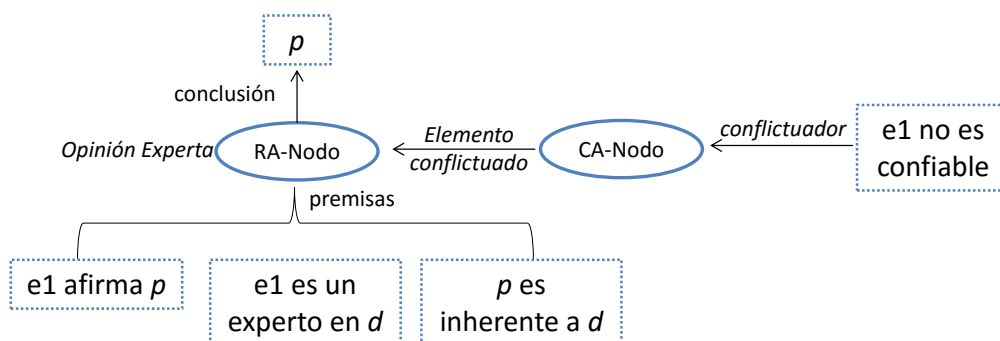


Figura 8.1: Modelo AIF para estructurar esquemas de argumentación

Independientemente del esquema de argumentación que se represente con AIF de la manera indicada en [BMPR12], se pueden incluir preferencias en el modelo en aquellas ocasiones en las cuales se requiera conocer cuáles argumentos son más fuertes o mejores que otro, instanciando los esquemas de preferencia que forman parte de la ontología

representados en la Figura 6.1 de la Sección 6.2. Esto permite modelar por ejemplo que la información proveniente de la opinión experta es preferida a la información proveniente del conocimiento general o popular, estableciendo que el elemento preferido del esquema de preferencia es el esquema de inferencia desde la opinión experta mientras que el elemento no preferido es el esquema de inferencia desde el conocimiento popular.

Bex et.al. [BMPR12] detallan una manera para ponderar los esquemas de argumentación subyacentes en un texto dado, aspecto aún no ha sido incorporado en el *Sistema Estructurador de Argumentos* diseñado en la presente propuesta. El *Sistema Estructurador* modela el esquema de argumentación propiamente dicho, mientras que en [BMPR12] se utilizan las relaciones de AIF para modelar los conflictos que puedan existir entre los patrones de razonamiento.

Continuando con la formalización de los esquemas de argumentación, Müller et.al. [MHT13] expresan estos patrones de razonamiento y las preguntas críticas que dan lugar a los contra-argumentos utilizando reglas expresadas en un meta-lenguaje. Representan un esquema de argumentación como una única regla rebatible y aplican esta propuesta en la industria aeroespacial. Para Müller et.al.[MHT13] los argumentos se definen a nivel objeto, los esquemas y las preguntas críticas en un meta-nivel, y la interacción entre ambos niveles está dada por grafos bimodales. En el ejemplo referido a la industria aeronáutica representan un esquema de argumentación desde elección de dos alternativas excluyentes. Por ejemplo, cuando se trata de modelar la elección de uno de dos materiales: aluminio (Alu) o materiales compuestos (Comp) para construir un componente de un ala, se puede utilizar la siguiente *meta regla*:

$$\text{Arg}(A, \text{Mat}(\text{Comp})), \text{Arg}(B, \text{Mat}(\text{Alu})), \text{Alter}(\text{Mat}(\text{Comp}), \text{Mat}(\text{Alu})) \Rightarrow \text{Attacks}(A, B)$$

Con la meta regla presentada se establece una restricción para la solución al problema de decisión, en donde el antecedente de la meta regla expresa la existencia de un argumento a favor del uso de materiales compuestos para la construcción del ala, otro argumento a favor del uso de aluminio, y un proceso de elección del material más adecuado para construir el ala en base a la información que se tiene. Supongamos ahora la intervención de un ingeniero (I) experto en metalurgia (Met) que sugiere el uso del aluminio. En este caso, la situación se modela con la siguiente *meta regla*:

$$\text{Experto}(I, \text{Met}), \text{Dominio}(\text{Mat}, \text{Met}), \text{Afirma}(I, \text{Mat}(\text{Alu})) \Rightarrow \text{Arg}([\text{Mat}(\text{Alu})], \text{Mat}(\text{Alu}))$$

Supongamos un ataque al experto, debido a que éste no ha publicado recientemente ningún artículo sobre metalurgia. Este ataque a una de las premisas del esquema constituye una pregunta crítica que se puede modelar con una *meta regla* de la siguiente forma:

$$\text{NoPub}(I, \text{Met}) \Rightarrow \sim \text{Experto}(I, \text{Met})$$

En [MHT13] los esquemas de argumentación se definen utilizando la notación provista por la argumentación de meta nivel mediante meta reglas rebatibles en las que intervienen los argumentos a favor de una proposición, los ataques entre argumentos y la conclusión general.

La diferencia principal entre [MHT13] y la modelización llevada a cabo en el *Sistema Estructurador*, es que en este último consideramos que los esquemas de argumentación poseen asimismo conocimiento seguro en algún punto y libre de excepciones que dan lugar a las reglas estrictas. Además, las preguntas críticas están contenidas en el razonador propuesto por en la investigación de Müller et.al. mientras que en el *Sistema Estructurador* están incluidas en el Módulo de determinación de premisas y conclusiones con el objetivo de medir el grado de ajuste de un discurso al patrón de razonamiento subyacente en él. Esto es porque los ataques al esquema se evalúan antes del proceso de determinación de hechos, reglas estrictas y rebatibles.

Presentados algunos trabajos que se relacionan con el *Sistema Estructurador de Argumentos*, puntualizaremos a continuación otras investigaciones que se vinculan específicamente a técnicas que se pueden emplear en la implementación de cada módulo.

8.2. Técnicas acordes a los Módulos del Sistema Estructurador de Argumentos

Son numerosas las investigaciones y desarrollos tendientes a procesar los discursos provenientes del lenguaje natural, y existen varias investigaciones cuyo objetivo tiende a determinar la estructura argumentativa de un discurso. Es el caso de la aproximación para encontrar la estructura argumentativa en un discurso persuasivo introducida por Stab

et.al. [SG14]. Esta aproximación detalla una tarea de marcado de un documento que se basa en dos actividades consecutivas: utilizar una clasificación multiclases para identificar los *componentes argumentales* (premisas, conclusión, conclusión principal), y clasificar de a pares estos componentes encontrados estableciendo una *relación estructural* entre ellos que se enmarca en una de dos categorías: par de soporte, o par de no-soporte a la estructura argumentativa. Estas actividades de marcado se efectúan a partir de características estructurales, léxicas, sintácticas y contextuales definidas tanto para los *componentes argumentales* como para las *relaciones estructurales* entre dos componentes argumentales, teniendo en cuenta que estas últimas suelen estar implícitas en un discurso, o pueden vincular cláusulas o sentencias que no son adyacentes. A continuación detallaremos algunas de las características definidas para realizar estas anotaciones [SG14]:

- Marcado de *componentes argumentales*: Podemos mencionar *características estructurales* basadas en la posición que indican si el componente argumental que se examina está presente en la introducción o en la conclusión de un discurso, y si está presente en la primera o en la última sentencia del párrafo, otras características estructurales están basadas en los signos de puntuación que preceden o que suceden a un componente argumental y que por ejemplo ayudan a determinar si el componente argumental está sucedido por un signo de interrogación. En cuanto a las *características léxicas* que se utilizan podemos mencionar la consideración de los verbos, adverbios y verbos modales que son expresados como rasgos Booleanos e indican la presencia de la conclusión, o enfatizan la importancia de una premisa, o expresan el grado de certeza de una conclusión respectivamente. En lo que se refiere a los *rasgos sintácticos*, las propiedades sintácticas de los componentes argumentales se extraen de árboles de análisis y permiten marcar el número de sub-cláusulas presentes en la sentencia bajo análisis. También se consideran *indicadores* tales como las palabras claves que permiten identificar las premisas y las conclusiones en un determinado párrafo. Por último, entre los *rasgos contextuales* que permiten marcar un componente argumental, podemos mencionar que una premisa sólo puede ser marcada como tal si existe una conclusión asociada a ella, determinación que se encuentra asociada con las características marcadas anteriormente.

- *Marcado de relaciones estructurales entre componentes argumentales*: Se constituyen pares de componentes argumentales presentes en un mismo párrafo para ser anotados teniendo en cuenta *características estructurales del par de componentes argumentales* como por ejemplo el número de tokens presentes en el componente fuente, el número de tokens presentes en el componente objetivo y la diferencia absoluta entre ambos números. Además se tienen en cuenta algunas características propias de los componentes argumentales como por ejemplo la posición del componente argumental o si ambos componentes argumentales se encuentran en la misma sentencia. Asimismo, una de las *características léxicas del par de componentes argumentales* consiste en marcar las primeras palabras de cada componente a los fines de incorporar marcadores claves que aún no han sido anotados como partes del discurso. En este caso se trabaja con la primera palabra que precede a un componente argumental en la misma oración, o la primera palabra del componente argumental cuando éste se encuentra al comienzo de la oración o es inmediatamente sucesor de otro componente argumental. Otra característica léxica que se computa es el número de los términos comunes entre ambos componentes del par. Las *características sintácticas* son similares a las detalladas para cada componente, y consisten en extraer reglas de producción desde cada componente argumental. Por último se marcan las *predicciones de tipo*, ya que el tipo argumentativo de los componentes de origen y destino es un fuerte indicador para identificar las relaciones argumentativas, pues permite desestimar pares en los que la relación se establece desde un componente marcado como conclusión a un componente marcado como premisa.

Esta aproximación de marcado de Stab et.al. [SG14] es un análisis computacional inicial que se aplicó en el ámbito educativo. Desde el punto de vista del presente trabajo, se relaciona con el *módulo de determinación de premisas y conclusiones del Sistema Estructurador de Argumentos*, porque es una técnica que se puede aplicar para encontrar premisas y conclusiones. Además puede ser utilizada en el *módulo de determinación de intencionalidad de un discurso* para encontrar el esquema de argumentación subyacente al mismo si se realiza una definición adecuada de las características estructurales, léxicas, sintácticas y de contexto, tendiente a colaborar en la tarea de predecir el patrón de razonamiento incorporado en el discurso.

Inherente en forma específica a la minería automática de argumentos se encuentra el trabajo de Peldszus et.al. [PS15a], que propone partir de un texto dividido en unidades discursivas elementales (sentencias) en el que sea posible *identificar unidades de discurso argumentativo* (ADUs, por sus siglas en inglés), *clasificar las ADUs* según diferentes criterios como por ejemplo su función argumentativa o el tipo de evidencia que representan, *identificar las relaciones entre ADUs* para construir un grafo conectado o un grafo de estructura, y *clasificar los tipos de relaciones* como relaciones de soporte, de ataque, o tipos más desagregados. Esta estrategia ha sido probada en textos cortos generados para conducir la fase experimental en lo que se incluyeron 5 (cinco) ADUs y al menos una objeción a la conclusión principal. Para representar la estructura argumentativa de esta clase de textos se define un grafo cuyo nodos son los segmentos de textos. Cada nodo se asocia con uno de los siguientes roles: el proponente que presenta y defiende una conclusión central, o un oponente que cuestiona críticamente la conclusión del proponente. Las aristas entre nodos denotan las relaciones argumentativas de soporte o de ataque. Este grafo luego se traduce a una estructura de árbol. A partir de esta estructura se estudia en forma automática la relación que existe entre los elementos de dicha estructura. Esto implica ejecutar una tarea inteligente de clasificación de los segmentos, en donde se evalúa la conexión existente entre un segmento fuente y un segmento objetivo. En forma sucinta esta evaluación requiere indagar sobre si existe una conexión argumentativa entre los segmentos, si dicho segmento es la conclusión central del texto, si representa la afirmación de un proponente o de un oponente, y si posee una función de ataque o de soporte. Para disminuir el sesgo de esta tarea se deben evaluar todos los pares de segmentos posibles existentes en el texto, por lo que la tarea es costosa para textos largos o para aquellas estructuras en las cuales los segmentos se encuentran a mayor distancia. Esta aproximación es útil en el marco del módulo de determinación de premisas y conclusiones del *Sistema Estructurador de Argumentos* propuestos en la presente investigación ya que, una vez encontradas las ADUs, éstas pueden clasificarse con criterios que se diseñen a partir de la estructura de cada esquema de argumentación (ejemplos de estos criterios podrán ser *expresa cualidad de la fuente experta, vincula casos similares*, entre otros). Estos criterios estarían en vinculación con las etiquetas que indican el patrón de razonamiento subyacente en el texto. Además, la evaluación que se realice sobre los segmentos, podría ser una

técnica que permita encontrar entimemes en el texto bajo análisis, lo cual constituye uno de los objetivos del módulo mencionado. La investigación de Peldszus et.al. [PS15a] es una aproximación procedimental para realizar la minería de argumentos, como así también lo es el módulo de determinación de premisas y conclusiones del *Sistema Estructurador de Argumentos*.

En el campo de la aplicación de la minería de argumentos también existen trabajos recientes que detallan la importancia práctica de conjugar los esquemas de argumentación con la minería para hacer de éstos herramientas provechosas en los procesos automáticos de razonamiento. Es el caso de la propuesta de Walker et.al. [WV14] que consiste principalmente en describir los patrones de razonamiento subyacentes en 10 casos reales de reclamos legales en los que se detecta una vinculación entre vacunas administradas a los pacientes y los efectos adversos o daños que éstos pudieran sufrir. Para lograr establecer estos patrones de razonamiento los autores consideran necesario idear un sistema de tipos de argumentos. Para Walker et.al. el agente que decide si hay justificaciones suficientes para hacer lugar al reclamo se basa en criterios específicos, como por ejemplo la existencia de una teoría médica que establezca una relación de causalidad entre la administración de la vacuna y los efectos adversos, la existencia de una secuencia lógica de causa y efectos entre la administración y el daño. Una vez que se aplican estos criterios a la decisión, es posible construir un modelo lógico del razonamiento del agente que decide si se hace lugar o no al reclamo pero este modelo solamente es aplicable al caso que se analiza. En este modelo se definen los *patrones de inferencia* desde la premisa a la conclusión como por ejemplo el razonamiento deductivo, el razonamiento estadístico o probabilístico, y el razonamiento científico-médico; los *patrones del tipo de evidencia* que clasifican los patrones argumentativos según el tipo de evidencia contenida en la premisa como por ejemplo precedencias de bases legales (o casos anteriores), políticas legales de base, estudios médicos o científicos de base; y los *patrones basados en evidencias* discrepantes que le atribuyen baja credibilidad a la fuente experta que sustenta el caso o una explicación inadecuada a quien realiza el reclamo. Caracterizado el modelo con estas definiciones, se propone la construcción de un sistema de tipos de argumentos utilizando categorías de alto nivel y subtipos o categorías de más bajo nivel. Estos subtipos son importantes en el proceso de determinar argumentos a favor o en contra de los reclamos por aplicación de

la vacuna. Por ejemplo, se puede considerar la categoría **estudios médicos o científicos** y la subcategoría **reporta resultados negativos**. Sin embargo, construir una taxonomía general resulta difícil ya que un argumento puede ser clasificado en diferentes categorías como así también resulta complicado establecer las categorías que se considerarán significativas para los argumentos [WV14]. También en el módulo de determinación de la intencionalidad de un discurso del *Sistema Estructurador de Argumentos* fijamos una taxonomía inicial para asignarle al discurso las etiquetas que determinen el patrón de razonamiento subyacente. En esa instancia reconocemos la dificultad de llevar a cabo la tarea en forma automática dado que en la mayoría de los textos del mundo real los esquemas de argumentación coexisten. Por ello consideramos pertinente trabajar a futuro sobre los criterios que permitirán asignar preferencias a estos esquemas.

Interesante propuesta que vincula la detección automática de sentencias con el aprendizaje automático es la realizada por Hougbo & Mercer [HM14] que presentan un procedimiento para la construcción de un corpus de sentencias clasificadas retóricamente en textos biomédicos. El objetivo de este procedimiento es reconocer automáticamente los argumentos en los textos científicos teniendo en cuenta las categorías **Introducción, Métodos, Resultados, y Discusión** (conocida como IMRaD). Hougbo & Mercer sostienen que es muy útil realizar una clasificación de las sentencias incluidas en los textos científicos ya que una sentencia clasificada como conclusión puede ser usada para validar o refutar una hipótesis presentada en la introducción de un paper. Para iniciar el proceso de clasificación inicialmente se recogen pares de sentencias secuenciales del paper, donde la segunda sentencia inicia con **Este método...**, **Este resultado...**, **Esta conclusión...**, hipotetizando que la primera sentencia del par puede ser clasificada exitosamente como **método, resultado, conclusión**, respectivamente. De esta manera se fija un criterio lingüístico simple para seleccionar automáticamente un gran número de sentencias que tienen alta probabilidad de ser clasificadas correctamente con el esquema IMRaD. La clasificación automática de las sentencias se llevan a cabo utilizando dos algoritmos populares en el área de aprendizaje supervisado automático y que se implementan para validar el funcionamiento del filtro lingüístico aplicado. Además se tienen en cuenta otros elementos sintácticos como por ejemplo la presencia de citas en la sentencia que son usadas para distinguir algunas categorías, ya que frecuentemente las citas se utilizan más en la introducción que en la

conclusión, o las referencias a figuras y tablas que pueden ser indicadores de los resultados de un estudio biomédico. Hougbo & Mercer [HM14] aclaran que este procedimiento de clasificación es posible en este dominio específico debido a que un paper que presenta investigaciones en esta área responde a la aplicación de métodos explícitos y detallados en el mismo. Desde el punto de vista del *Sistema Estructurador de Argumentos* podemos examinar la aplicabilidad de las técnicas de aprendizaje supervisado automático como alternativa para implementar el módulo de determinación de premisas y conclusiones, ya que es un enfoque interesante para que el sistema aprenda incrementalmente cómo encontrar los elementos de los patrones de argumentación subyacentes en el texto o discurso bajo análisis.

Las dificultades de implementar la minería de argumentos también están analizadas en el trabajo de Green [Gre14] que presenta un plan para crear un corpus de investigaciones genéticas biomédicas que, a partir de la minería de argumentos, sea el pilar para el desarrollo de herramientas computacionales que resuman argumentos referidos a las causas genéticas en el cáncer de mama. Este plan incluye el desarrollo de un esquema de anotación para describir la enfermedad, esquemas de argumentación para describir los argumentos encontrados en el corpus, y el análisis de ciertas características como los marcadores que se pueden utilizar en cada elemento del corpus. El plan propuesto por Green [Gre14] vislumbra dificultades en la identificación de los esquemas de argumentación debido a la presencia de entimemes. Esto conduce a presentar pautas generales para el tratamiento de este problema como por ejemplo, utilizar una lista de principios aceptados de la genética para encontrar el esquema de argumentación completo. Tanto en este plan como en el *Sistema Estructurador de Argumentos* las tareas de determinar la intencionalidad de un discurso y reconstruir el patrón de razonamiento subyacente constituyen actividades destacadas. La diferencia está en que en el plan de Green estas tareas se circunscriben a un dominio particular mientras que el *Sistema Estructurador* es un diseño posible de personalizarse a cualquier dominio, con el grado de generalidad y dificultad que esto implica.

Otro trabajo que se refiere a las dificultades de implementar técnicas automáticas para encontrar argumentos en una gran cantidad de textos de temáticas variadas y la necesidad de proponer avances metodológicos para contribuir con esta tarea es el de Trevisan et.

al. [TJDN14] quienes presentan una aproximación basada en la combinación de métodos de análisis discursivo con métodos de procesamiento de lenguaje natural. Esta combinación permitió realizar la identificación semiautomática de argumentos en 21 artículos periodísticos escritos en idioma alemán. Trevisan et. al. proponen el uso de anotaciones multi-nivel focalizadas en los significados lingüísticos de los indicadores de argumentos. El objetivo que persiguen fundamentalmente es la identificación de regularidades textuales y características tipográficas y léxicas que indiquen la ocurrencia de los elementos de un argumento. En [TJDN14] el trabajo se enfoca a la identificación de indicadores de conclusiones que son adverbios tales como **a partir de**, **por lo tanto**, **en consecuencia**, **así**, **porque**. En forma sucinta la metodología consiste en tres pasos: analizar en forma manual la existencia de argumentos en un discurso, realizar anotaciones multi-nivel en forma semiautomática, y realizar el data-merge entre los resultados de los dos pasos anteriores. La tarea de búsqueda manual de argumentos tiende a identificar argumentos relevantes en un discurso, agrupar estos argumentos en clases y otorgarle significado a un argumento dentro de un discurso. Si realizamos una comparación entre este trabajo y el *Sistema Estructurador de Argumentos* propuesto como contribución de esta tesis podemos decir que en ambos casos la tarea de identificar argumentos es relevante. Sin embargo, en el segundo se diseña un módulo para que la tarea puede ser llevada a cabo en forma automática, o semiautomática con funcionalidad incremental a través del tiempo. En el módulo determinación de premisas y conclusiones del sistema hemos planteado como una posibilidad la utilización de procedimientos que detecten palabras claves para identificar los elementos de un argumento. Sin embargo, nuestra arquitectura es general y su aplicabilidad debe ser evaluada en dominios específicos pero que es adaptable al tratamiento de discursos escritos en cualquier idioma.

Otra investigación explorada es la de Lawrence et.al. [LRA⁺14] quienes compararon el procedimiento manual del análisis de argumentos con un método semiautomático puesto en práctica para el mismo fin, y en la cual sostienen que llevar a cabo el reconocimiento de argumentos en forma automática es un proceso complejo al que apuntan muchos esfuerzos actuales de investigación. El procedimiento manual para analizar argumentos se considera compuesto por cuatro etapas principales: la *segmentación del texto* o selección de fragmentos del texto original que formarán parte de la estructura argumentativa; *cla-*

sificación de argumentos para determinar cuáles de los segmentos identificados son partes de un argumento y cuáles no. Algunas herramientas automáticas permiten seleccionar los segmentos que sí constituyen partes de un argumento al resaltar el mismo. De esta manera, la clasificación se reduce a evitar parte de los textos que no son consideradas argumentos; *determinar la estructura simple* que vincula a los segmentos para lo cual se examinan las conexiones o relaciones de ataque y de soporte entre los argumentos; y *refinar la estructura* cuando la herramienta lo permita agregando los esquemas de argumentación. Con el objetivo de automatizar el procedimiento anterior, Lawrence et.al. [LRA⁺14] detallan una nueva aproximación que combina algoritmos de aprendizaje automático con un modelo del tema para determinar la estructura argumentativa. El aprendizaje automático permite clasificar una sentencia como premisa o conclusión con las limitaciones propias de la técnica cuando una sentencia que no es parte de un argumento en una situación, sí lo es en otra, o cuando una sentencia que es una conclusión en un caso puede ser premisa en otro caso. En esta propuesta los autores no consideran piezas aisladas de texto sino que dividen el texto en segmentos que permiten identificar límites, esto es, a partir de un conjunto de datos anotados manualmente y del resultado del proceso de segmentación se generan dos clasificadores uno para determinar la primera palabra de una proposición y otro para determinar la última palabra. Para cada palabra se instancian unas características particulares: la **palabra** en sí misma, la **longitud** de la palabra, **antes** o palabra anterior, **después** o palabra posterior, **pos** o parte del discurso identificada por la herramienta Python Natural Language Toolkit ¹. Una vez que se extraen las proposiciones del texto, se buscan vinculaciones simples entre ellas y se las representa con un árbol, de manera de resaltar los temas centrales de cada proposición y las vinculaciones entre ellos. Estas vinculaciones se calculan utilizando diferentes procedimientos matemáticos como por ejemplo el cálculo de la distancia entre dos proposiciones. Sin embargo, la comparación entre el análisis que se puede realizar en forma manual y el análisis automático llevado a cabo por estos procedimientos indica que es necesario contar con un gran dataset anotado correctamente para obtener resultados favorables a la automatización. En cuanto a la relación específica con el *Sistema Estructurador de Argumentos*, podemos encontrar en el trabajo de Lawrence et.al. [LRA⁺14] una propuesta interesante para implementar el análisis de la

¹<http://www.nltk.org/>

intencionalidad de un discurso a través de la segmentación del texto, en la que podríamos instanciar otras características para armar una estructura de árbol relacional de proposiciones siguiendo los rasgos de un esquema de argumentación determinado en vez de un tema en particular.

Una línea de investigación que abarca a los esquemas de argumentación y al uso del pensamiento crítico es la de Yi Song et.al. [BD14] quienes utilizan los esquemas de argumentación y las preguntas críticas inherentes a ellos reformuladas de tal manera de permitir la incorporación de anotaciones manuales a ensayos escritos. En el procedimiento general presentado en [BD14], los patrones de razonamiento se dividen en categorías y para cada una de ellas se proponen determinadas preguntas que tienden a orientar la clasificación del esquema de argumentación subyacente a un ensayo cuando este patrón de razonamiento se superpone con otros por diferencias sutiles. Ejemplos de esquemas analizados en donde es posible aplicar estas categorías son aquellos que argumentan desde las consecuencias, desde la correlación a la causa, y desde la causa al efecto es decir, esquemas que indican relaciones causales. Así, para un esquema de argumentación causal se distinguen las siguientes cuatro categorías con las preguntas críticas asociadas a ellas:

- *Mecanismo causal*: ¿Existe realmente una correlación?, dicha correlación ¿no se reduce a una coincidencia (o sea es inválida)?, ¿existen otros factores causales alternativos?
- *Eficacia causal*: ¿El mecanismo causal es lo suficientemente fuerte como para producir los efectos deseados?
- *Aplicabilidad*: ¿El mecanismo causal es aplicable?
- *Factores intervinientes*: ¿Existen otros factores que podrían indeterminar el mecanismo causal?

Teniendo como base estas categorías, el anotador humano debe leer el ensayo completo para entender su organización y los principales argumentos esgrimidos en el mismo. Luego, identifica y resalta aquellos segmentos de texto que podrían abordar las preguntas críticas y le asigna una etiqueta según la categoría a la cual pertenece dicha pregunta. Esta tarea es muy laboriosa e implica que el anotador reciba un fuerte entrenamiento para aplicar

este procedimiento en forma consistente. Esta propuesta fue desarrollada para entrenar el pensamiento crítico en estudiantes siendo un instrumento para opinar sobre argumentos esgrimidos por otros proponentes. Inicialmente la tarea de identificar segmentos de texto que contengan respuestas a preguntas críticas pudo realizarse con el uso de una herramienta de procesamiento de lenguaje natural para evaluar posibilidades futuras de entrenar un clasificador automático concluyendo que es una tarea que insume esfuerzos significativos. Relacionando esta investigación con el *Sistema Estructurador de Argumentos* diseñado en esta tesis podemos afirmar que el procedimiento de análisis detallado por Yi Song et.al. [BD14] puede utilizarse en el módulo que determina la intencionalidad de un discurso, siendo la diferencia principal entre ambos que el *Sistema Estructurador de Argumentos* no se basa en la identificación humana del patrón de razonamiento subyacente en un discurso, sino que busca indicios textuales para la asignación automática de las etiquetas al texto. Además, en el módulo de determinación de las premisas y las conclusiones presentes en el discurso utilizamos las preguntas críticas extendidas en vez de reformuladas, siendo los objetivos de ambas propuestas similares: establecer la fortaleza de un patrón de razonamiento y en el caso del procedimiento detallado en [BD14] además se aborda la tarea de dilucidar el patrón subyacente cuando se trata de esquemas de argumentación que tienen intencionalidad similar pero sintaxis diferente.

En una experiencia más sencilla, Green [Gre14] presenta un análisis manual de los argumentos que se esgrimen en artículos clasificados como investigaciones en genética biomédica. Este procedimiento inicial considerado como base para la identificación de premisas, conclusiones y esquemas de argumentación subyacentes en el artículo, consiste en identificar manualmente las afirmaciones científicas presentes en el mismo, sus premisas y conclusiones, las relaciones con otros argumentos del mismo artículo, y el patrón de razonamiento subyacente que, para los artículos analizados, están basados en el razonamiento práctico. Esto permitirá posteriormente identificar aquellos argumentos que sugieren la aplicación de ciertas contribuciones científicas a la práctica médica.

Por último, abordaremos una propuesta de Walton & Gordon [Wal15] referida a la formalización de los esquemas de argumentación a través de la herramienta Carneades² presentada brevemente en la Sección 6.4. Dicha herramienta permite evaluar argumen-

²<http://carneades.github.io/>

tos detectando premisas implícitas en un esquema de argumentación, validar argumentos según su ajuste a un patrón de razonamiento, y determinar aquellas conclusiones que alcanzan el estado de aceptable en función de las suposiciones de la audiencia y de la asignación de pesos relativos a los argumentos a favor y en contra de determinada conclusión. En todos los casos, es el usuario quien decide qué esquema de argumentación aplicar en la evaluación del ajuste de un texto dado. Toda vez que se selecciona un esquema de argumentación, las premisas y las excepciones para el mismo pueden ser modificadas en cuanto a su rol, es decir, el usuario puede evaluar el ajuste del texto al patrón considerando una premisa como una excepción y viceversa. Si el usuario considera que no existe un esquema que se ajuste al texto dado puede proponer su propio esquema de argumentación, seleccionar la opción de que no existe un patrón al cual ajustar el texto, o bien clasificarlo como ajustado a un tipo de razonamiento más general como el Modus Ponens Deductivo o el Modus Ponens Rebatible. Describiendo la implementación de Carneades en una forma general, podemos decir sucintamente que un texto se representa como un grafo argumental, y un argumento como un subgrafo o árbol acíclico del árbol general. Este grafo está compuesto por cuatro elementos: un conjunto de nodos proposicionales, un conjunto de nodos argumentales, un conjunto de premisas y un conjunto de conclusiones. En esta implementación las premisas y las conclusiones son las aristas del grafo que conectan las proposiciones con los nodos argumentales [Wal15]. De esta manera se facilita la identificación de las premisas y las conclusiones inherentes a un esquema de argumentación. En relación a nuestro *Sistema Estructurador de Argumentos*, la idea presentada por Walton & Gordon [Wal15] es otro camino alternativo para brindar utilidad práctica a los esquemas de argumentación.

8.3. Conclusiones

A lo largo de este capítulo hemos podido apreciar que existen diversas líneas de investigación y desarrollo relacionadas con el *Sistema Estructurador de Argumentos* que proponemos. Esto se debe, entre otras causas, a que diseñar e implementar los mecanismos y las herramientas que permitan extraer los esquemas de argumentación de un texto o discurso dado es un trabajo que requiere integrar diferentes áreas, entre ellas: procesa-

miento de lenguaje natural, minería de texto, minería de argumentos, representación de patrones de razonamiento, e identificación de unidades discursivas. En cuanto a las herramientas existentes para realizar mapeo de argumentos hasta el momento, observamos que las principales ventajas que ofrecen las mismas residen en la capacidad gráfica de expresar premisas y conclusiones asociadas a las mismas, y propiciar el entrenamiento del usuario de determinar en forma manual el esquema de argumentación al cual se ajustan dichos argumentos. Los desarrollos explorados en este capítulo dan cuenta además de los esfuerzos que se destinan actualmente a la minería de argumentos y al procesamiento del lenguaje natural como herramientas capaces de mejorar la reproducción de los patrones de razonamiento humano. Por último, podemos decir que el *Sistema Estructurador de Argumentos* propuesto podría ser un marco adecuado para integrar diferentes investigaciones ya sea de las presentadas como de las que pudieran surgir en el futuro.

Capítulo 9

Conclusiones y Trabajo Futuro

Este trabajo se abocó al estudio del estado del arte de la *Argumentación* desde el punto de vista de los *Esquemas de Argumentación* [Wal05, WRM08, Wal06a] y de las herramientas automatizadas para implementarlos en concordancia con los lineamientos del *pensamiento crítico* [Edw07, PE03].

En primer lugar, se presentaron los marcos teórico y conceptual que rigieron la investigación, haciendo alusión a la teoría de la argumentación, a la argumentación monológica y dialógica tomando la postura de encuadrar los esquemas de argumentación como patrones de razonamiento dialógicos, normalmente y utilizados para persuadir o convencer a una determinada audiencia de una propuesta.

Estos patrones de razonamiento tienen una estructura definida que fue detallada en el Capítulo 3, representada por premisas y conclusiones, enmarcadas por ciertas preguntas críticas que indican la calidad del patrón de razonamiento, es decir, a mayor ajuste a las preguntas críticas, más fuerte es el esquema de argumentación que subyace en un diálogo, y menor probabilidad de razonar en forma falaz. Sin embargo, este conjunto de preguntas críticas no es un conjunto cerrado o acabado, sino por el contrario, puede ser perfectamente extendido a la luz de diferentes paradigmas, entre ellos, el paradigma del pensamiento crítico presentado en el Capítulo 4. Este paradigma se considera adecuado para extender el conjunto de preguntas críticas porque su estándar agrega exactitud, precisión, sentido común y evaluaciones desde diferentes puntos de vista sobre cada cuestión inherente al esquema de argumentación. Así, en el Capítulo 5 se propuso un conjunto de preguntas de

extensión o preguntas críticas extendidas para cada patrón de razonamiento, siendo este uno de los aportes de la presente investigación. Estas extensiones pueden ser mejoradas o complementadas con otros puntos de vista como la asignación de etiquetas generalizadas que caractericen los argumentos, siendo el principal objetivo de estas extensiones reforzar el conjunto de preguntas de ajustes de un discurso o texto a un patrón de razonamiento.

Para entrenar el uso del pensamiento crítico en el proceso argumentativo basado en patrones de razonamiento o esquemas de argumentación, se han diseñado numerosas herramientas que se basan en el intercambio de argumentos y que incorporan la capacidad de representación gráfica de un conjunto de argumentos. Es por eso que el Capítulo 6 se dedicó a explicar en forma detallada las herramientas más conocidas a tales fines. Pero además se presentó la ontología AIF por ser un formato de intercambio de argumentos importante. Cabe resaltar que en las herramientas de mapeo de argumentos existentes, son limitadas las tareas automáticas reduciéndose en la mayoría de los casos a graficar una red de argumentos. Para agregar automatización al proceso de reconocer argumentos en un texto o discurso dado, y hacer de estos argumentos recursos útiles para la IA, es que diseñamos el *Sistema Estructurador de Argumentos* presentado en el Capítulo 7.

El *Sistema Estructurador de Argumentos* parte de una arquitectura general que puede ser modularizada e implementada de diversas maneras. En este trabajo de investigación presentamos el diseño de tres módulos:

- El módulo de determinación de intencionalidad, cuya función principal es examinar el texto o discurso de entrada para asignarle etiquetas que indiquen los esquemas de argumentación subyacentes en el mismo.
- El módulo de determinación de premisas y conclusiones, que tiene el objetivo de reconstruir premisas y conclusiones en función de los esquemas de argumentación indicados en las etiquetas entregadas por el módulo anterior. Pero además incluye la tarea de aplicar las preguntas críticas originales y de extensión al esquema de argumentación para medir la fortaleza del mismo.
- El módulo de determinación de hechos, reglas estrictas y rebatibles, cuya función es conducir un razonamiento en base a los argumentos encontrados ajustados a un

esquema en particular, de manera de incrementar la utilidad de este conocimiento para la IA.

La definición de los dos primeros módulos se complementó con una presentación de posibles técnicas y procedimientos a emplear en una posterior implementación. En el Capítulo 8 detallamos otras técnicas específicas útiles a los dos primeros módulos, como así también realizamos una exploración por diferentes dominios específicos de aplicación de estas técnicas principalmente relacionadas con la minería de argumentos y el aprendizaje automático sobre textos. Es en el mencionado capítulo donde se advierten las potenciales ventajas de contar con una arquitectura adaptable a diversos dominios que permita partir de un discurso o texto, encontrar argumentos ajustados a patrones de razonamiento o esquemas de argumentación, y traducir estos argumentos a un lenguaje de programación en lógica que pueda sacar provecho de ellos en forma automática. Podemos decir que la mayoría de los avances explorados en el tema se orientan hacia el desarrollo de los dos primeros módulos en el dominio de la biomedicina, encontrando impedimentos para poder generalizar la propuesta hacia otras áreas. Esto es debido a que en el dominio específico se ha circunscrito una lista de palabras claves o principios que rigen el comportamiento de los razonamientos en líneas generales pero, al ser específicos de la biomedicina, no se pueden extrapolar a otras áreas de aplicación. Es deseable poder elaborar una lista de palabras claves o principios que representen el comportamiento de los razonamientos de una forma abstracta y general, y que pueda ser instanciada en dominios diferentes.

Como hemos podido observar a lo largo del Capítulo 8, en los últimos años se ha dado una importancia especial a la minería de argumentos, como un campo de aplicación específico del procesamiento del lenguaje natural. Si bien los trabajos presentados demuestran que los esfuerzos de estas áreas están en su etapa inicial de desarrollo, también representan un área de interés particular para lograr avances en la automatización de los patrones de razonamiento. Dicho de otra manera, para poder imitar de una forma aprovechable para la IA los esquemas de argumentación es deseable poder razonar automáticamente en función a la información contradictoria o yuxtapuesta cuando el razonamiento está sujeto a dos o más patrones. Para que este procesamiento sea posible, se deben encontrar en primer lugar cuáles son esos patrones o esquemas presentes en un discurso o texto dado en un momento determinado, los elementos que los componen,

los elementos faltantes o entimemes, y cuáles son las conclusiones que se pueden extraer de la información que contienen. Para automatizar esta tarea, es imprescindible aplicar técnicas de minería de argumentos orientadas no a los argumentos como se entienden en el sentido general (premisas que derivan una conclusión) sino orientadas a los esquemas de argumentación (premisas tipificadas que derivan en una conclusión).

A continuación, delinearemos algunas líneas de investigación para enmarcar trabajos futuros:

En primer lugar se pueden enfocar esfuerzos a refinar las traducciones a DeLP para los esquemas de argumentación incluidos en el presente trabajo, y definir nuevos esquemas de argumentación y sus correspondientes traducciones a DeLP en aquellos contextos en los que se vislumbre una posibilidad de mejorar algún patrón de razonamiento. Esto incluye descubrir y formalizar propiedades inherentes al comportamiento de las reglas formuladas cuando los esquemas de argumentación co-existen en un discurso. Como primera aplicación se prevé lograr alguna clase de implementación del patrón de razonamiento basado en analogías, por ser uno de los esquemas que ya hemos abordado en trabajos anteriores. Esta primera aproximación aplicada estaría constituida por una extensión a DeLP de manera que pueda manipular ciertos cómputos que permitan establecer la analogía de argumentos. La complejidad de la extensión irá incrementando a medida que se vayan incorporando otros patrones de razonamiento. Un punto clave en este trabajo futuro es encontrar el costo computacional en tiempo de ejecución de incorporar las extensiones.

Posteriormente, sería deseable realizar pruebas prácticas y refinamientos a partir de los resultados obtenidos con el módulo de determinación de hechos, reglas estrictas y rebatibles. Este módulo puede actuar en forma independiente de los otros dos módulos de la arquitectura y puede contribuir a aumentar la utilidad de los esquemas de argumentación. Tal como se han expresado las reglas estrictas, los hechos y las reglas rebatibles es posible que surja la necesidad de redefinirlas conforme las pruebas prácticas vayan indicando aspectos plausibles de mejora.

Otra alternativa a explorar es la que se relaciona con las técnicas y herramientas que permiten mejorar el rendimiento de los módulos anteriores. Esto implica estudiar en profundidad las técnicas para realizar la minería de argumentos y proponer adaptaciones

o técnicas nuevas basadas en las primeras tendientes a encontrar premisas tipificadas y conclusiones según los esquemas de argumentación existentes.

Como objetivo último pero de importante complejidad se encuentra el realizar refinamientos en el diseño del *Sistema Estructurador de Argumentos*, y desarrollar cada uno de los mismos mediante prototipados sucesivos. Este refinamiento se encuentra en vinculación directa con los trabajos planteados en los puntos anteriores.

El alcance inicial de nuestra propuesta excluye la generación de una herramienta graficadora de argumentos. Además, no se prevé la incorporación del tratamiento de la incertidumbre que pueda existir en el discurso bajo análisis y posterior proceso de traducción a reglas en DeLP. Sin embargo, este es un aspecto interesante que puede ampliar los límites de la presente investigación ya que la incertidumbre puede ser abordada desde por los menos dos puntos de vista en el *Sistema Estructurador de Argumentos*: de detección de la misma en el discurso plano que ingresa al sistema lo que conducirá a asignar el patrón de razonamiento subyacente al discurso con cierto grado de probabilidad, o la reformulación de los esquemas de argumentación de tal manera que incorporen sistemáticamente el tratamiento de la incertidumbre como parte de su definición, tomando como idea inicial la intuición presentada por Baroni et.al. [BGLvdT14]. Esto conduciría a la vez a la implementación de mecanismos en DeLP para manejar este tipo de incertidumbre como un atributo inherente al argumento.

Bibliografía

- [BBC⁺14] BARONI, P., BOELLA, G., CERUTTI, F., GIACOMIN, M., VAN DER TORRE, L., AND VILLATA, S. On the input/output behavior of argumentation frameworks. *Artificial Intelligence 217* (2014), 144–197.
- [BD14] BEIGMAN, Y. S. M. H. B., AND DEANE, K. P. Applying argumentation schemes for essay scoring. *ACL 2014* (2014), 69.
- [BG09] BARONI, P., AND GIACOMIN, M. Semantics of abstract argument systems. In *Argumentation in Artificial Intelligence*. Springer, 2009, pp. 25–44.
- [BGLR12] BEX, F., GORDON, T. F., LAWRENCE, J., AND REED, C. Interchanging arguments between carneades and aif. In *COMMA* (2012), pp. 390–397.
- [BGLvdT14] BARONI, P., GIACOMIN, M., LIAO, B., AND VAN DER TORRE, L. Encompassing uncertainty in argumentation schemes. In *ArgNLP* (2014).
- [BGvdTV10] BOELLA, G., GABBAY, D. M., VAN DER TORRE, L. W., AND VILLATA, S. Support in abstract argumentation. In *COMMA* (2010), pp. 111–122.
- [BH08] BESNARD, P., AND HUNTER, A. *Elements of argumentation*, vol. 47. MIT press, 2008.
- [BMPR12] BEX, F., MODGIL, S., PRAKKEN, H., AND REED, C. On logical specifications of the argument interchange format. *Journal of Logic and Computation* (2012), exs033.
- [BPSM⁺98] BRAY, T., PAOLI, J., SPERBERG-MCQUEEN, C. M., MALER, E., AND YERGEAU, F. Extensible markup language (xml). *World Wide*

- Web Consortium Recommendation REC-xml-19980210*. <http://www.w3.org/TR/1998/REC-xml-19980210> 16 (1998).
- [C⁺13] COURTNEY, K., ET AL. Developing a strategy for studying critical thinking in a nurse telehealth setting: a participatory approach. *Enabling Health and Healthcare Through ICT: Available, Tailored, and Closer 183* (2013), 68.
- [CDG⁺15] CHARWAT, G., DVOŘÁK, W., GAGGL, S. A., WALLNER, J. P., AND WOLTRAN, S. Methods for solving reasoning problems in abstract argumentation—a survey. *Artificial intelligence 220* (2015), 28–63.
- [CMR⁺06] CHESŇĚVAR, C., MODGIL, S., RAHWAN, I., REED, C., SIMARI, G., SOUTH, M., VREESWIJK, G., WILLMOTT, S., ET AL. Towards an argument interchange format. *The Knowledge Engineering Review 21*, 04 (2006), 293–316.
- [Cor03] CORNFORD, F. M. *Plato's Theory of Knowledge: The Theatetus and the Sophist*. Courier Dover Publications, 2003.
- [CTV13] CABRIO, E., TONELLI, S., AND VILLATA, S. A natural language account for argumentation schemes. In *AI* IA 2013: Advances in Artificial Intelligence*. Springer, 2013, pp. 181–192.
- [CV12a] CABRIO, E., AND VILLATA, S. Generating abstract arguments: A natural language approach. In *COMMA* (2012), pp. 454–461.
- [CV12b] CABRIO, E., AND VILLATA, S. Natural language arguments: A combined approach. In *ECAI* (2012), vol. 242, pp. 205–210.
- [Dav11] DAVIES, M. Concept mapping, mind mapping and argument mapping: what are the differences and do they matter? *Higher education 62*, 3 (2011), 279–301.
- [DDMR10] DAGAN, I., DOLAN, B., MAGNINI, B., AND ROTH, D. Recognizing textual entailment: Rational, evaluation and approaches—erratum. *Natural Language Engineering 16*, 01 (2010), 105–105.

- [Dun95] DUNG, P. On the acceptability of arguments and its fundamental role in nonmonotonic reasoning, logic programming and n-person games. *Artificial intelligence* 77, 2 (1995), 321–357.
- [E+04] EVANS, C. C., ET AL. The official yaml web site. *Retrieved April 18* (2004), 2010.
- [Edw07] EDWARDS, S. L. Critical thinking: A two-phase framework. *Nurse Education in Practice* 7, 5 (2007), 303–314.
- [FH11] FENG, V. W., AND HIRST, G. Classifying arguments by scheme. In *Proceedings of the 49th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies-Volume 1* (2011), Association for Computational Linguistics, pp. 987–996.
- [Gar00] GARCIA, A. J. *Programación en Lógica Rebatible: Lenguaje, Semántica Operacional, y Paralelismo*. PhD thesis, PhD thesis, Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina, 2000.
- [GGS] GOTTIFREDI, S., GARCIA, A. J., AND SIMARI, G. R. A study of aif argument networks anomalies and a characterization of its solutions.
- [Gor08] GORDON, F. The legal knowledge interchange format (lkif). *Estrella deliverable d4 1* (2008).
- [GPW07] GORDON, T. F., PRAKKEN, H., AND WALTON, D. The carneades model of argument and burden of proof. *Artificial Intelligence* 171, 10 (2007), 875–896.
- [Gre14] GREEN, N. L. Towards creation of a corpus for argumentation mining the biomedical genetics research literature. *ACL 2014* (2014), 11.
- [GS04] GARCÍA, A., AND SIMARI, G. Defeasible logic programming: An argumentative approach. *Theory and practice of logic programming* 4, 1+ 2 (2004), 95–138.

- [GS10] GOVERNATORI, G., AND SARTOR, G. Burdens of proof in monological argumentation. In *JURIX* (2010), pp. 57–66.
- [HL06] HEMILÄ, H., AND LOUHIALA, P. Vitamina c para la prevención y el tratamiento de la neumonía.
- [HL07] HEMILÄ, H., AND LOUHIALA, P. Vitamin c for preventing and treating pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev* 1 (2007).
- [HL13] HEMILÄ, H., AND LOUHIALA, P. Vitamin c for preventing and treating pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev* 8 (2013).
- [HM14] HOUNGBO, H., AND MERCER, R. E. An automated method to build a corpus of rhetorically-classified sentences in biomedical texts. *ACL 2014* (2014), 19.
- [Hun13] HUNTER, D. *A practical guide to critical thinking: Deciding what to do and believe*. John Wiley & Sons, 2013.
- [Kuh99] KUHN, D. A developmental model of critical thinking. *Educational researcher* 28, 2 (1999), 16–46.
- [LBR12] LAWRENCE, J., BEX, F., AND REED, C. Dialogues on the argument web: Mixed initiative argumentation with arvina. In *COMMA* (2012), pp. 513–514.
- [LRA⁺14] LAWRENCE, J., REED, C., ALLEN, C., MCALISTER, S., RAVENSCROFT, A., AND BOURGET, D. Mining arguments from 19th century philosophical texts using topic based modelling. *ACL 2014* (2014), 79.
- [LT15] LIPPI, M., AND TORRONI, P. Context-independent claim detection for argument mining. In *Proceedings of the Twenty-Fourth International Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCAI 2015, Buenos Aires, Argentina, July 25-31, 2015* (2015), pp. 185–191.
- [MGS12] MARTINEZ, M. V., GARCÍA, A. J., AND SIMARI, G. R. On the use of presumptions in structured defeasible reasoning. In *Computational Models*

- of Argument - Proceedings of COMMA 2012, Vienna, Austria, September 10-12, 2012* (2012), pp. 185–196.
- [MHT13] MÜLLER, J., HUNTER, A., AND TAYLOR, P. Meta-level argumentation with argument schemes. In *Scalable Uncertainty Management*. Springer, 2013, pp. 92–105.
- [MS14] MARQUIS, P., AND SCHWIND, N. Lost in translation: Language independence in propositional logic—application to belief change. *Artificial Intelligence* 206 (2014), 1–24.
- [PDL⁺08] PRASAD, R., DINESH, N., LEE, A., MILTSAKAKI, E., ROBALDO, L., JOSHI, A. K., AND WEBBER, B. L. The penn discourse treebank 2.0. In *LREC* (2008), Citeseer.
- [PE03] PAUL, R., AND ELDER, L. *La mini-guía para el pensamiento crítico, conceptos y herramientas*. Fundación para el Pensamiento Crítico, 2003.
- [PMD⁺07] PRASAD, R., MILTSAKAKI, E., DINESH, N., LEE, A., JOSHI, A., ROBALDO, L., AND WEBBER, B. L. The penn discourse treebank 2.0 annotation manual.
- [PN15] PILEHVAR, M. T., AND NAVIGLI, R. From senses to texts: An all-in-one graph-based approach for measuring semantic similarity. *Artificial Intelligence* 228 (2015), 95–128.
- [PRB15] PEREIRA, A. G., RITT, M., AND BURIOL, L. S. Optimal sokoban solving using pattern databases with specific domain knowledge. *Artificial Intelligence* 227 (2015), 52–70.
- [PS15a] PELDSZUS, A., AND STEDE, M. Joint prediction in mst-style discourse parsing for argumentation mining. In *Proc. of the Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing* (2015), pp. 938–948.
- [PS15b] PRAKKEN, H., AND SARTOR, G. Law and logic: A review from an argumentation perspective. *Artificial Intelligence* 227 (2015), 214–245.

- [REE14] REED, M. J. J. L. C. Ova+: an argument analysis interface. *Computational Models of Argument: Proceedings of COMMA 2014 266* (2014), 463.
- [RMRW06] ROWE, G., MACAGNO, F., REED, C., AND WALTON, D. Araucaria as a tool for diagramming arguments in teaching and studying philosophy. *Teaching Philosophy 29*, 2 (2006), 111–124.
- [RR04] REED, C., AND ROWE, G. Araucaria: Software for argument analysis, diagramming and representation. *International Journal on Artificial Intelligence Tools 13*, 04 (2004), 961–979.
- [RR09] RAHWAN, I., AND REED, C. The argument interchange format. In *Argumentation in artificial intelligence*. Springer, 2009, pp. 383–402.
- [RS09] RAHWAN, I., AND SIMARI, G. *Argumentation in artificial intelligence*. Springer, 2009.
- [RW05] REED, C., AND WALTON, D. Towards a formal and implemented model of argumentation schemes in agent communication. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems 11*, 2 (2005), 173–188.
- [RWS⁺11] REED, C., WELLS, S., SNAITH, M., BUDZYNSKA, K., AND LAWRENCE, J. Using an argument ontology to develop pedagogical tool suites. In *Tools for Teaching Logic*. Springer, 2011, pp. 207–214.
- [SDS⁺00] SINHA, V., DOUCET, F., SISKA, C., GUPTA, R., LIAO, S., AND GHOSH, A. Yaml: a tool for hardware design visualization and capture. In *Proceedings of the 13th international symposium on System synthesis* (2000), IEEE Computer Society, pp. 9–14.
- [SG14] STAB, C., AND GUREVYCH, I. Identifying argumentative discourse structures in persuasive essays. In *Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP 2014)(Oct. 2014)*, Association for Computational Linguistics, p.(to appear) (2014).

- [Sim11] SIMARI, G. R. A brief overview of research in argumentation systems. In *Scalable Uncertainty Management*. Springer, 2011, pp. 81–95.
- [SMLR10] SNAITH, M., MEDELLIN, R., LAWRENCE, J., AND REED, C. Arguers and the argument web. *Proceedings of CMNA 2013* (2010).
- [SP87] SCRIVEN, M., AND PAUL, R. Critical thinking as defined by the national council for excellence in critical thinking. *The Critical Thinking Community* (1987).
- [Spr12] SPRANZI, M. The nature and purpose of aristotelian dialectic revisited: Argumentation theory, scientific controversies and epistemology. In *Topical Themes in Argumentation Theory*. Springer, 2012, pp. 163–179.
- [Tin07] TINDALE, C. W. *Fallacies and argument appraisal*. Cambridge University Press, 2007.
- [TJDN14] TREVISAN, B., JAKOBS, E.-M., DICKMEIS, E., AND NIEHR, T. Indicators of argument-conclusion relationships. an approach for argumentation mining in german discourses. *ACL 2014 176* (2014), 104.
- [TSP15] TO, S. T., SON, T. C., AND PONTELLI, E. A generic approach to planning in the presence of incomplete information: Theory and implementation. *Artificial Intelligence 227* (2015), 1–51.
- [vEG12] VAN EEMEREN, F. H., AND GARSSEN, B. *Topical themes in argumentation theory: twenty exploratory studies*, vol. 22. Springer Science & Business Media, 2012.
- [VG02] VAN GELDER, T. Argument mapping with reason! able. *The American Philosophical Association Newsletter on Philosophy and Computers 2*, 1 (2002), 85–90.
- [vH04] VAN HEUVELN, B. Reason! able: an argument diagramming software package. *TEACHING PHILOSOPHY. 27* (2004), 167–172.

- [Wal05] WALTON, D. Justification of argumentation schemes. *Australasian journal of logic* 3 (2005), 1–13.
- [Wal06a] WALTON, D. *Fundamentals of critical argumentation*. Cambridge Univ Press, 2006.
- [Wal06b] WALTON, D. N. Poisoning the well. *Argumentation* 20, 3 (2006), 273–307.
- [Wal07] WALTON, D. Visualization tools, argumentation schemes and expert opinion evidence in law. *Law, Probability and Risk* 6, 1-4 (2007), 119–140.
- [Wal09] WALTON, D. Argumentation theory: A very short introduction. In *Argumentation in artificial intelligence*. Springer, 2009, pp. 1–22.
- [Wal10] WALTON, D. Similarity, precedent and argument from analogy. *Artificial Intelligence and Law* 18, 3 (2010), 217–246.
- [Wal11a] WALTON, D. Computational dialectic and rhetorical invention. *AI & society* 26, 1 (2011), 3–17.
- [Wal11b] WALTON, D. Reasoning about knowledge using defeasible logic. *Argument & Computation* 2, 2-3 (2011), 131–155.
- [Wal11c] WALTON, D. Teleological argumentation to and from motives. *Law, probability and risk* (2011), mgr012.
- [Wal15] WALTON, D. Formalizing informal logic. *Douglas Walton and Thomas F. Gordon, Formalizing Informal Logic, Informal Logic* 35, 4 (2015).
- [WG05] WALTON, D., AND GODDEN, D. M. The nature and status of critical questions in argumentation schemes. In *The uses of argument: Proceedings of a conference at McMaster University* (2005), pp. 476–484.
- [WH13] WALTON, D., AND HANSEN, H. V. Arguments from fairness and misplaced priorities in political argumentation. *Journal of Politics and Law* 6, 3 (2013).
- [WMS14] WALTON, D., MACAGNO, F., AND SARTOR, G. Interpretative argumentation schemes. *JURIX-2014. IOS* (2014), 21–2.

- [WR03] WALTON, D., AND REED, C. Diagramming, argumentation schemes and critical questions. In *Anyone Who Has a View*. Springer, 2003, pp. 195–211.
- [WRM08] WALTON, D., REED, C., AND MACAGNO, F. *Argumentation Schemes*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2008.
- [WV14] WALKER, V. R., AND VAZIROVA, K. Annotating patterns of reasoning about medical theories of causation in vaccine cases: Toward a type system for arguments. *ACL 2014* (2014), 1.
- [WVS+05] WILLMOTT, S., VREESWIJK, G., SOUTH, M., CONTRIBUTORS, M., CHESNEVAR, C., MCGINIS, J., RAHWAN, I., REED, C., MODGIL, S., AND SIMARI, G. Aif: Argumentation interchange format strawman model.
- [Yan07] YANG, S. C. E-critical/thematic doing history project: Integrating the critical thinking approach with computer-mediated history learning. *Computers in Human Behavior* 23, 5 (2007), 2095–2112.