

# El uso del pensamiento crítico y la argumentación como enfoque para el aprendizaje autónomo en carreras de Informática

Paola D. Budán<sup>1,2,3</sup>

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

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

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

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

## Resumen

El *pensamiento crítico* es, desde un punto de vista práctico, un proceso mediante el cual se usa el conocimiento y el raciocinio para llegar de forma efectiva a una posición epistémicamente justificada. Se basa en valores más generales que las impresiones y opiniones particulares, por lo que requiere claridad, exactitud, precisión, evidencia y equidad requiriendo una fase de análisis y otra de evaluación. Por su parte, el proceso de *argumentación* hace referencia a la construcción y utilización de información como evidencia que soporta un punto de vista para tomar una decisión, o para convencer a una audiencia de adoptar tal posición. El uso del término argumento es introducido para aludir a las razones para apoyar o rebatir una cierta afirmación que resulta cuestionable o dudosa en cierto contexto. Una forma útil para conceptualizar argumentos son los denominados *esquemas de argumentación*; en un esquema de argumentación se representan estructuras inferenciales consideradas correctas y usualmente son utilizadas en el discurso cotidiano.

En este trabajo, presentamos una apreciación sobre cómo integrar el pensamiento crítico,

la argumentación y los distintos esquemas de argumentación para propiciar el aprendizaje autónomo en las carreras de Informática. Esta propuesta es independiente de la tecnología a utilizar.

**Palabras claves:** Pensamiento crítico, argumentación, esquemas de argumentación, aprendizaje autónomo.

## Introducción

Es posible describir al proceso educativo como una actividad compleja mediante la cual se intenta transmitir conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar, por esta razón es importante analizar perspectivas que ofrezcan alternativas que propendan a su mejoramiento. En este marco, este trabajo toma una aproximación que resalta la importancia del pensamiento crítico como una herramienta valiosa para la actividad de aprendizaje autónomo. Al mismo tiempo introduciremos el empleo de esquemas de argumentación para encontrar argumentos adecuados que coadyuven al desarrollo de las actividades cognitivas relacionadas con el pensamiento crítico.

La currícula de las carreras de Informática

tiene entre sus objetivos desarrollar las capacidades analíticas que sus egresados necesitarán desplegar en su actividad profesional. Dada la necesidad de interacción con otras disciplinas, muchas de ellas no computacionales, estas habilidades resultan de la mayor importancia. Bajo estas premisas, la introducción de herramientas que permitan conceptualizar la realidad, realizando las abstracciones necesarias, adquiere una importancia superlativa.

En [9], Potocan y Mulej destacan una visión holística de la conducta humana que consiste en la observación, la reflexión, el pensamiento, la vida emocional y espiritual, como así también la rutina, la toma de decisiones, la comunicación y la acción. Dejando de lado la vida emocional y espiritual, cada uno de los restantes valores está íntimamente relacionado con el pensamiento crítico y la argumentación. En la actualidad, los aprendizajes autónomos no pueden practicarse sin la integración de diferentes capacidades desarrolladas, y plausibles de desarrollarse, en los seres humanos, con el fin de conformar una educación holística, es decir, que considere atributos sin reducirlos a la mirada especializada de una disciplina. Con el pensamiento crítico, se cuestiona la información, las conclusiones y los puntos de vista construyendo y haciendo explícitas las razones que otorgan fundamento a los mismos.

La identificación de argumentos permite presentar sus premisas y su conclusión, mientras que los esquemas de argumentación denotan los patrones abstractos del razonamiento humano. De esta manera, se desarrolla la capacidad para el pensamiento crítico permitiendo cuestionar lo que otra persona esgrime confrontando sus afirmaciones con las creencias propias o con otros argumentos introducidos por otros en el debate. El aprendizaje autónomo [4] es una función que tiende a desarrollar capacidades cognitivas y metacognitivas por procesamiento, planificación y regulación de actividades de aprendizaje. El desarrollo de estas capacidades dependen de

la evolución en el proceso de las estructuras de aprendizaje personal, es por ello que el pensamiento crítico conjugado con la identificación explícita de argumentos, a través del uso de los esquemas de argumentación, resultan adecuados para el aprendizaje autónomo.

## Aprendizaje Autónomo

Para que un agente pueda aprender en forma independiente o por cuenta propia, es deseable que integre una variedad de actividades como la exploración, la planificación, la adaptación y el descubrimiento. Estas actividades se potencian cuando se desarrollan en forma conjunta. Por ejemplo, la predicción, la construcción de modelos, la resolución de problemas la exploración, la experimentación y la construcción de nuevos términos, en forma combinada, se relacionan implícitamente. La construcción de un modelo permite mejorar la predicción; la resolución de problemas hace uso de modelos aproximados y detecta cuándo mejorar el modelo a través de la exploración y la experimentación. En otras palabras, el proceso de aprendizaje integra actividades mentales desarrolladas por el agente.[15]

Propiciar el aprendizaje autónomo o independiente del agente requiere que el docente atienda las demandas profesionales del contexto además de las exigencias académicas, guiando el desarrollo de tres habilidades principales y paralelas: el pensamiento crítico, el desarrollo de estrategias para resolver una determinada situación y una motivación sostenida.

En lo que se refiere al pensamiento crítico (también referenciado como pensamiento consciente o racional, en este contexto [7]), evaluar la propia forma de pensar (auto-evaluación), utilizar meta-conocimiento, e interpretar la información proveniente de diversas fuentes (auto-reacción), propicia el llegar a una solución efectiva de los problemas. En cuanto al desarrollo de las estrategias requeridas para resolver efectivamente una

determinada situación en los campos profesionales o académicos, el agente debe poder identificar dicha estrategia, definir cómo opera, y cuándo y por qué debe ser aplicada.

En síntesis, el aprendizaje autónomo posiciona al agente que aprende en un rol activo frente a las situaciones de aprendizaje. Esto se refleja en que es la misma persona quien define claramente las metas de aprendizaje que quiere alcanzar; las relaciona con las necesidades concretas de su trabajo y de su desarrollo personal y profesional; y elige una serie de acciones que le permitan satisfacer dichas necesidades, y las normas concretas que regirán el proceso de aprendizaje.

## El Pensamiento Crítico

Un agente racional necesita establecer lo que considera su conocimiento y decidir como actuar en función del mismo<sup>1</sup>. El conjunto de creencias, o estado epistémico, de tal agente, condiciona su forma de percibir e interpretar el mundo; otra denominación alternativa común en nuestra disciplina para el conjunto de creencias de un agente es *base de conocimiento*.

El pensamiento crítico es un proceso por el cual se controla el contenido de una base de conocimiento. Utilizándolo se analizan las creencias por consistencia, relevancia y otras características relevantes adoptando 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 evalúa esta entrada epistémica en el contexto de sus creencias aceptando o rechazando estas posibles contribuciones externas.

Esta forma de pensamiento, es una habilidad que es importante desarrollar puesto que permite analizar y evaluar información. Esto

---

<sup>1</sup>En este artículo utilizaremos *conocimiento* y *creencia* indistintamente, adoptando la postura que desde el punto de vista del agente racional ambos representan la noción de “creencia cierta para la que se posee una justificación [2]”.

es útil no solamente en contextos de aprendizaje, sino también en la vida cotidiana dado que implica la adquisición de capacidades para resolver problemas y decidir acciones de forma creativa en un mundo en constante cambio. En [6] se afirma que:

*El pensamiento crítico es un proceso cuyo objetivo consiste en tomar decisiones sensatas acerca de lo que se debe creer y lo que se debe hacer. Puesto que todos tomamos continuamente decisiones de este tipo, el pensamiento crítico es importante en todos los aspectos de nuestra vida, tanto personales como vocacionales, y también en el quehacer ciudadano.*

Según Paul [8], la persona que piensa críticamente tiene un propósito claro y una pregunta definida. Cuestiona la información, las conclusiones y los puntos de vista de forma fundamentada. El pensamiento crítico permite ser claro, exacto, preciso y relevante, profundizar con lógica e imparcialidad cuando se lee, escribe, habla y escucha. Los estándares intelectuales universales son estándares que deben usarse cuando se quiere verificar la calidad del razonamiento sobre un problema, asunto o situación; pensar críticamente implica dominar estos estándares. Para ayudar a los estudiantes a aprenderlos, los educadores deben formular preguntas que exploren su capacidad de pensar críticamente. Preguntas que provoquen que los estudiantes se hagan responsables por su pensamiento; preguntas que, al formularse con regularidad en el aula, se vuelvan parte de las preguntas que los estudiantes se acostumbre a formular de manera natural.

La meta final es entonces que estas preguntas se fusionen en el proceso de pensar de los estudiantes hasta que se conviertan en parte de su diálogo interno que los guiará, a su vez, a un proceso de razonamiento cada vez mejor. Podemos mencionar algunos de estos estándares [8]:

- *Claridad*. Si un planteamiento es confuso, no se puede saber si es exacto o relevante.
- *Exactitud*. Un enunciado puede ser claro

pero inexacto.

- *Precisión*. Un planteamiento puede ser claro y exacto pero impreciso.
- *Relevancia*. Un planteo puede ser claro, exacto y preciso pero irrelevante al asunto.
- *Profundidad*. Un enunciado puede ser claro, exacto, preciso y relevante pero superficial.
- *Amplitud*. Una línea de razonamiento puede ser clara, exacta, precisa, relevante y profunda pero carecer de la amplitud requerida.
- *Lógica interna*. Cuando las ideas involucradas se articulan, se apoyan entre sí y tienen sentido, el pensamiento es lógico.

El modo de pensar crítico lleva a adquirir las estructuras inherentes del acto de pensar y las somete a estándares intelectuales que se vuelven naturales; es un modo de pensar auto-dirigido, auto-disciplinado, auto-regulado y auto-correctivo. Supone emplear estándares rigurosos de excelencia y hacer uso de los mismos de manera consciente.

El pensamiento crítico no se opone a la creatividad, sino que por el contrario, la guía. En las palabras de Robinson [13, 14],

*Es interesante que la gente perciba a la creatividad y al pensamiento crítico como si fueran cosas opuestas.*

y continua

*Un proceso creativo puede comenzar con el vislumbre de una nueva idea o con una intuición. Puede empezar simplemente con la consideración no estructurada de un problema, desarrollando ideas frescas mientras se piensa acerca del mismo. Es un proceso, no un evento único, y los procesos creativos genuinos involucran al pensamiento crítico junto con ideas novedosas e intuiciones. Pero la creatividad no es solo tener ideas nuevas; algunas ideas pueden ser completamente locas o imprácticas; de esta manera, una parte esencial de cada proceso creativo es*

*la evaluación. Si se está trabajando en un problema matemático, constantemente se estará evaluando, pensando “¿esto se siente correcto?”. Si se está componiendo música una parte del que compone está pensando ‘¿suena bien?’ ‘¿está yendo en una buena dirección?’*

Este comportamiento vigilante sobre nuestra actividad mental es parte del pensamiento crítico. Como se ha discutido previamente, es necesario organizar nuestro pensamiento para facilitar la crítica, y esto lleva al concepto de *argumento*.

## Argumentación: Conceptos básicos

Un *argumento* es una construcción a partir de *premisas* provenientes de un repositorio de información que puede ser propio (la base de conocimiento del agente), o puede provenir de fuentes externas (otras bases de conocimiento), y que contiene una *afirmación*. El argumento puede ser razonable para el que recibe el argumento o puede ser cuestionado. Las premisas deben ser apropiadas para dar soporte a una afirmación a través de una conexión evidente. En el contexto de la definición de conocimiento como una creencia verdadera para la que se dispone de una justificación, estas premisas justifican la conclusión del argumento a través de un proceso de razonamiento que establece la conexión mencionada.

Usualmente, un argumento integra un par de componentes donde el primero es un conjunto *mínimo y consistente* de premisas a partir de las que se puede obtener (inferencialmente) el segundo elemento. El requerimiento de minimalidad está dirigido a obtener relevancia, solo se utiliza lo necesario para dar soporte a la conclusión, en tanto que la consistencia establece que el argumento está apoyado en bases sólidas que no se contradicen. El mecanismo inferencial justificatorio debe ser también explícito dado que puede ser el foco del desacuerdo; *i.e.*, es po-

sible que se acepten las premisas pero puede suceder que no se acepte la conexión de estas con la conclusión del argumento.

Es decir, un argumento cuenta con premisas y una afirmación [10]. Sin embargo, como hemos mencionado, un argumento puede ser cuestionado tanto en sus premisas como en la forma en la que estas se conectan con la conclusión, *i.e.*, se puede cuestionar el método de inferencia. Para determinar si un argumento es sólido, debe ser sometido a las siguientes preguntas críticas:

- ¿Es posible que otra persona que disponga de la misma información llegue a una conclusión diferente? Si la respuesta a esta pregunta es afirmativa, el argumento dado es débil.
- ¿Por qué puede alguien llegar a una conclusión diferente si está basado en la misma información?
- ¿Qué hipótesis diferentes manejan las dos personas para que partiendo de la misma información lleguen a conclusiones distintas?
- ¿Qué tan sólidas son las afirmaciones en las cuales se basa el argumento?. Estas afirmaciones, ¿proviene de conocimiento común?, ¿de la opinión de un experto?, ¿de una estadística?, ¿del conocimiento o la experiencia personal?, ¿porqué alguien debería aceptarlas? [12]

Una característica destacable y realística es que la base de conocimiento a partir de la cual se construyen los argumentos puede ser inconsistente. Esto da lugar a la construcción de argumentos a favor y en contra de diferentes afirmaciones. También se acepta que el contenido de la base de conocimiento puede representar información cierta o incierta, y también es posible que pueda representar declaraciones subjetivas, objetivas o hipotéticas. Esto permite representar hechos, creencias, puntos de vista, etc. de diferentes agentes que no tienen la misma opinión [1].

Según Walton [18], las tres metas de la argumentación crítica son: *identificar, analizar*

y *evaluar* argumentos. La habilidad de poder identificar un argumento es una herramienta muy apreciada en la argumentación crítica. Cuando un argumento es identificado, *i.e.*, reconocido como tal, recién puede ser evaluado de una manera clara y objetiva.

## Esquemas de Argumentación

Los esquemas de argumentación son las formas abstractas de argumentos que son usados comúnmente en la conversación cotidiana, y también en otros contextos como en el ámbito científico o en el legal. Constituyen una manera de argumentar que capturan los patrones típicos del razonamiento humano [18].

La mayoría de estos esquemas representan formas plausibles de razonamiento que no se ajustan a las formas tradicionales de argumentos deductivos o inductivos. Dentro de los esquemas de argumentación aparecen varios tipos diferentes: los que recurren a la opinión del experto, los que argumentan desde la analogía, los que tienen en cuenta la correlación entre causa y efecto, los basados en signos, entre otros.

Cada esquema contiene un conjunto de preguntas claves que provee al esquema en el que aparecen con una manera estándar de sondear críticamente al argumento instanciado para encontrar sus potenciales puntos débiles. La motivación original de los esquemas fue enseñar a los estudiantes universitarios habilidades para el desarrollo de un pensamiento crítico. [19].

Algunos de los esquemas de argumentación que podemos mencionar son los siguientes:

- Los que apelan a la opinión del experto: estos constituyen un tipo de argumento rebatible que depende de la confiabilidad, honestidad y competencia de la fuente consultada (experto), *e.g.*, el médico (experto) opina que hay que

realizar la operación.

- Los que recurren a la opinión popular: son argumentos que siguen la tendencia de un grupo al cual se pertenece, *e.g.*, todo el mundo prefiere esta marca de auto, debe ser bueno.
- Los esquemas que recurren a la conexión entre causa y efecto: la correlación es una relación estadística que determina en qué medida ocurre un evento asociado con la ocurrencia de otro evento, *e.g.*, cada vez que tomo este remedio me siento peor (efecto), debe hacerme mal (causa).
- Los esquemas que parten de los signos: este esquema determina la correspondencia de un caso dado con un patrón anterior, *e.g.*, dado que aquí hay huellas de oso (signo), un oso debe haber pasado por este lugar.

Estos esquemas son ejemplos que vale la pena mencionar y son algunos de los esquemas de argumentación propuestos por Walton (ver [20] por una lista más completa), y en el proceso educativo todos los esquemas están presentes de una u otra forma.

## Aprendizaje autónomo en carreras de Informática

Considerar el pensamiento crítico que impulse el aprendizaje autónomo, supone complementar el modelo de enseñanza de transmisión de conocimientos con una teoría pragmática de la investigación que exige ciertas habilidades y la propensión del aprendiz a utilizar dichas habilidades. Por lo tanto, requiere la convergencia del conocimiento y de la ejecución.

Como lo afirma Olson[6], el pensamiento crítico es una forma de pensar que se convierte en una forma de obrar, pero no por ello es fácil o natural. Las figuras 1 y 2 representan la conexión entre la identificación de argumentos, los esquemas de argumentación y el pensamiento crítico en su interacción con el aprendizaje.

En el aprendizaje autónomo, desde el punto de vista práctico, los alumnos deben desarrollar la habilidad y capacidad de identificar argumentos, para lo cual deben ser preparados para buscarlos de manera consciente. Por su parte, los esquemas de argumentación aportan una base de preguntas críticas desde diferentes perspectivas, lo que fortalece el razonamiento práctico. De esta manera se tiene por un lado las preguntas que guían al pensamiento crítico, y por el otro, las que orientan a los diferentes esquemas de argumentación.

Actualmente, en ciertas carreras de la disciplina Informática, se observa una tendencia a centrar una buena parte de la formación académica en el uso de las tecnologías informáticas, dejando de lado el aprendizaje autónomo que conlleva el desarrollo de habilidades y capacidades – tal como el pensamiento crítico – que son independientes a la implementación tecnológica. En otras palabras, la propuesta que aquí se presenta de cómo integrar el pensamiento crítico con la argumentación en el aprendizaje autónomo, es independiente de la tecnología a utilizar, pero permite hacer un uso fructífero de éstas, cualquiera sea su tipo.

En otras palabras, en la formación que se imparte en las carreras de Informática, no sólo es necesario el manejo y el dominio de la técnica, el procedimiento, la tecnología y la metodología, sino que también es imprescindible incorporar una lógica de razonamiento que permita llegar a una conceptualización más precisa de los temas objeto de estudio, con independencia de la tecnología a utilizar. Es allí donde se vislumbra la utilidad del pensamiento crítico, de los argumentos y de los esquemas de argumentación.

## Trabajos Relacionados

Dentro de la teoría de la argumentación, los sistemas que permiten diagramar las relaciones entre los argumentos juegan un rol práctico, en dos áreas diferenciadas. Por una parte, desde la pedagogía, constituyen herramientas para enseñar habilidades de pensamiento crítico. Por otro lado, desde la investigación científica, permiten construir y aplicar la teoría de evaluación de los argumentos en las comunidades científicas.

Araucaria es un sistema computacional para el análisis, la diagramación y la representación de argumentos que fue desarrollado en el año 2001 por Chris Reed y Glenn Rowe, ambos pertenecientes al grupo de investigación de argumentación de la Universidad de Dundee, Escocia[11]. El objetivo de este sistema es colaborar en aprendizaje de los estudiantes a pensar críticamente en relación a los argumentos esgrimidos por otros, y facilitar la elaboración de mejores argumentos cuando sea pertinente. Para ello, Araucaria permite identificar las afirmaciones y las razones de un argumento dado, las relaciones entre los argumentos introducidos, representando esto en forma de un grafo dirigido acíclico (árbol). Asimismo, permite a los estudiantes definir esquemas de argumentación, introduciendo para ello el nombre para el esquema, las premisas, las conclusiones y las cuestiones críticas que guían al esquema, siguiendo la propuesta de Walton [18].

La utilidad de Araucaria no sólo se demuestra en situaciones pedagógicas, sino también como herramienta de apoyo a la actividad de investigación. Incluir los esquemas de argumentación dentro del sistema computacional implica la capacidad de éste de manejar conceptos teóricos más avanzados del área de argumentación. El sistema también está diseñado para ser compatible con un número de aplicaciones en desarrollo. Estas características, a las que se agregan su independencia de la plataforma y la facilidad de uso, hacen de Araucaria un recurso valioso

para la comunidad académica.

En otro ámbito, más precisamente en la Facultad de Medicina de la Universidad de Cartagena, Cuba, se ha diseñado un Programa de Formación para el Desarrollo del Pensamiento Crítico o Pensamiento de Nivel Superior. El mismo atiende el planteo fundamental de que la universidad ha de tender al fomento en los estudiantes de la conciencia de aprender, la capacidad de estudiar y el rigor intelectual. La atención en salud requiere que sus profesionales desarrollen destrezas en el reconocimiento de problemas, en la recolección de datos, en la organización de su pensamiento y, también, habilidades en la toma de decisiones y en la relación con el paciente y su comunidad; sin embargo, las estrategias de enseñanza-aprendizaje no siempre se adecúan a estas habilidades y destrezas.

Existe un número de desarrollos recientes en el área de los sistemas computacionales de apoyo a la diagramación de argumentos. Rationale [17] es una de las que ha disfrutado de más suceso comercial. Este sistema para la construcción de mapas argumentales es una herramienta gráfica que facilita el aprendizaje de como analizar texto y del pensamiento crítico. Resulta de gran utilidad también para diagramar opiniones y ensayos, para prepararse para realizar debates y en general, para capturar discusiones de manera organizada y diagramática.

En [3] se introduce la visualización de argumentos para su aplicación trabajo colaborativo, su uso en la tecnología educacional y en general para su aplicación en la estructuración de contenidos para facilitar su uso. En este último trabajo se ha hecho énfasis tanto en la usabilidad como en la efectividad de las herramientas en diferentes contextos.

Recientemente, el desarrollo creciente de las tecnologías dedicadas a logro de acuerdos ha dado lugar a nuevas contribuciones [5]. Esta línea de trabajo provee un ámbito amplio para la creación de nuevas herramientas dedicadas a la diagramación de argumentos.

## Conclusiones

En el aprendizaje autónomo el estudiante tiene la responsabilidad fundamental de organizar su trabajo y adquirir competencias a su propio ritmo. Esta independencia tiene que ver con el desarrollo de capacidades cognitivas internas, entre las cuales se encuentran el pensar críticamente, el analizar los argumentos esgrimidos por uno mismo y por otras personas, en estas tareas el usar esquemas de argumentación resulta de una gran ayuda. Sin embargo, la mayoría de los desarrollos informáticos actuales impulsan el desarrollo de tecnologías externas al individuo, como lo sostiene la UNESCO [16]. Si bien esto no es esencialmente malo, no debe dejarse de lado el desarrollo interno individual.

El fenómeno del crecimiento evolutivo y exponencial de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, ha impactado fuertemente en todos los ámbitos de la humanidad, gestando una cultura informatizada y automatizada, que contiene un conjunto de herramientas y espacios, en los que la comunidad de seres humanos con intereses comunes interactúan e intercambian información. Es también deseable dar sustento a los desarrollos tecnológicos aplicados al proceso de aprendizaje que propicien el aprendizaje interno del individuo.

Las habilidades y capacidades que los alumnos adquieren a lo largo de su formación, condicionan la forma de percibir, interpretar los problemas y diseñar soluciones profesionales. Las competencias que se deben alcanzar en las carreras de Informática incluyen aquellas relativas a la formación técnica, al diseño de soluciones efectivas, al trabajo en equipo, a la capacidad de estudiar a lo largo de toda la vida sujeto, de manera de poder mantenerse a la par del crecimiento vertiginoso del conocimiento. Esto obliga a que mejorar el nivel de conceptualización en el proceso de aprendizaje autónomo en carreras referidas a la Informática, desarrollan-

do habilidades que sean independientes de la tecnología a utilizar.

El objetivo de este trabajo es llamar la atención sobre la necesidad de introducir la enseñanza de los elementos del pensamiento crítico. El uso de los esquemas de argumento junto con los diagramas o mapas argumentales representa la posibilidad de introducir herramientas de gran utilidad para estructurar el pensamiento y que complementan otras herramientas ya conocidas en la disciplina. La introducción de estos elementos debe realizarse a lo largo de la carrera desde los primeros años, de manera tal que se transformen en una forma elemental de analizar y adquirir conocimiento.

## Referencias

- [1] Carlos I. Chesñevar, Ana G. Maguitman, and Ronald P. Loui. Logical models of argument. *ACM Computing Surveys*, Vol. 32(4):337–383, 2000.
- [2] Francis Macdonald Cornford. *Plato's Theory of Knowledge: The Theatetus and the Sophist*. Courier Dover Publications, 2003.
- [3] Paul A. Kirschner, Simon J. Buckingham Shum, and Chad S. (Eds.) Carr. *Visualizing argumentation: software tools for collaborative and educational*. Springer, 2003.
- [4] Barbara L. McCombs and Jo S. Whisler. The role of affective variables in autonomous learning. *Educational Psychologist*, Vol. 24(3):277–306, 1989.
- [5] Sanjay Modgil, Francesca Toni, Floris Bex, Ivan Bratko, Carlos I. Chesñevar, Wolfgang Dvůrák, Marcelo A. Falappa, Xiuyi Fan, Sarah Alice Gaggl, Alejandro J. García, Maria P. González, Thomas F. Gordon, João Leite, Martin Možina, Chris Reed, Guillermo R. Simari, Stefan Szeider, Paolo Torroni,



- and Stefan Woltran. *Agreement Technologies*, volume 8 of *Law, Governance and Technology*, chapter 21: The Added Value of Argumentation: Examples and Challenges, pages 357–404. Springer, New York, January 2013.
- [6] Krisjon Olson. El pensamiento crítico. breve resumen de su teoría y de su práctica. Vol. 21:5–10, Junio 2004.
- [7] Scott G. Paris and Peter Winograd. The role of self-regulated learning in contextual teaching: Principles and practices for teacher preparation. *Washington, DC, US Department of Education. Retrieved April*, Vol. 16(2009):2001–2004, 2001.
- [8] Richard Paul and Linda Elder. *La mini-guía para el pensamiento crítico, conceptos y herramientas*. Fundación para el Pensamiento Crítico, 2003.
- [9] Vojko Potocan and Matjaz Mulej. Business cybernetics—provocation number two. *Kybernetes*, Vol. 38(1/2):93–112, 2009.
- [10] Iyad Rahwan and Guillermo R. Simari. *Argumentation in Artificial Intelligence*. Springer-Verlag, 2009.
- [11] Chris Reed and Glenn Rowe. Araucaria: Software for argument analysis, diagramming and representation. *International Journal on Artificial Intelligence Tools*, Vol. 13(04):961–979, 2004.
- [12] Yanna Rider. The critical edge. <http://tinyurl.com/cmfmek>.
- [13] Ken Robinson. *Out of Our Minds: Learning to Be Creative*. Capstone, 2001.
- [14] Ken Robinson and Lou Aronica. *The Element: How Finding Your Passion Changes Everything*. Viking, 2009.
- [15] Wei-Min Shen. Discovery as autonomous learning from the environment. *Machine Learning*, Vol. 12(1/3):143–165, 1993.
- [16] UNESCO. Conferencia mundial de educación superior 2009: Las nuevas dinámicas de la educación superior y de la investigación para el cambio social y el desarrollo, July 5–8, 2009.
- [17] Timothy van Gelder. The rationale for rationale. *Law, Probability and Risk*, Vol. 6(1/4):23:42, 2007.
- [18] Douglas Walton. *Fundamentals of critical argumentation*. Cambridge University Press, Cambridge. UK, 2006.
- [19] Douglas Walton. Visualization tools, argumentation schemes and expert opinion evidence in law. *Law, Probability and Risk*, Vol. 6(1/4):119–140, 2007.
- [20] Douglas Walton, Chris Reed, and Fabrizio Macagno. *Argumentation Schemes*. Cambridge University Press, 2008.

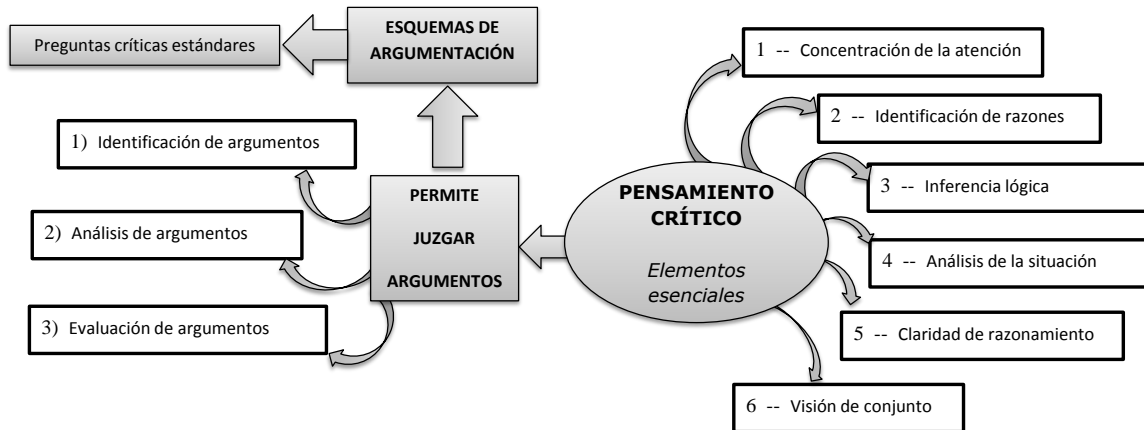


Figura 1: Integración gráfica de los conceptos de argumentos, esquemas de argumentación y pensamiento crítico

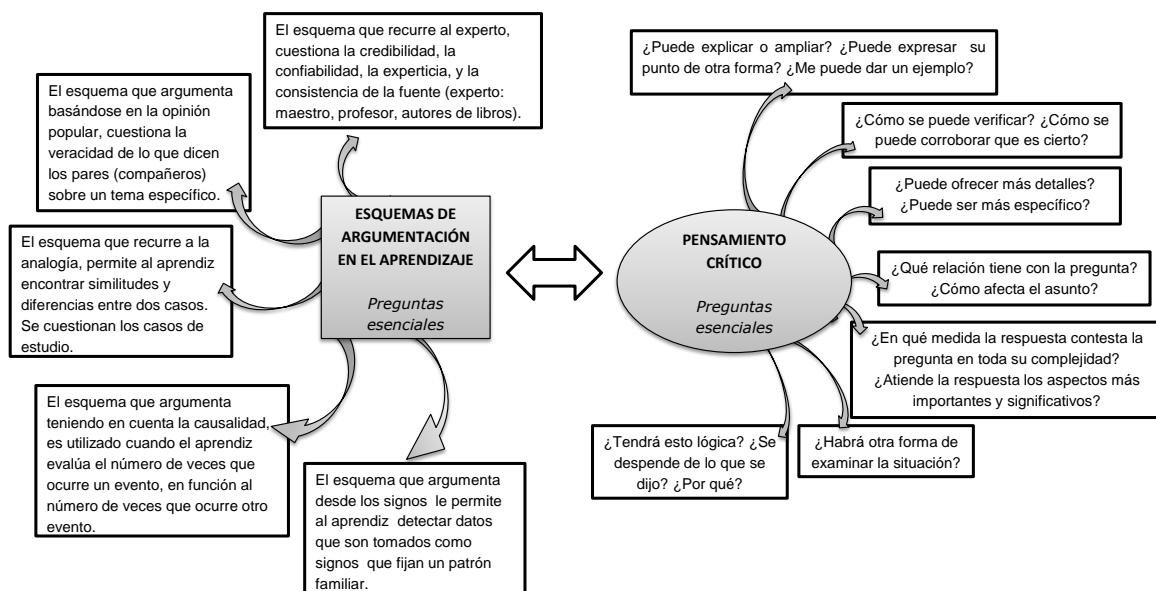


Figura 2: El pensamiento crítico y los esquemas de argumentación en el aprendizaje