INTELIGENCIA ARTIFICIAL, *IN DUBIO PRO REO* Y PRESUNCIÓN DE INOCENCIA. MODELANDO PRINCIPIOS DEL JUICIO PENAL MEDIANTE UN SISTEMA ARGUMENTATIVO *

Luis Alfonso Malavé Naime

Universidad Católica Andrés Bello (Venezuela)

RESUMEN. En el presente trabajo, analizaremos algunas características argumentativas importantes de la presunción de inocencia y el *in dubio pro reo* en el juicio penal, desde la perspectiva de un sistema argumentativo y modelo computacional llamado «Sistema Argumentativo con estructuras Paralelas y Subordinadas» (SAPS). Además, presentaremos algunos aspectos generales sobre la carga de la prueba en el derecho penal y cómo puede ser modelada mediante SAPS. Por último, compararemos nuestro análisis con el de otros sistemas argumentativos.

Palabras clave: Presunción de inocencia, *in dubio pro reo,* argumentos paralelos, argumentos subordinados, peso de los argumentos, estatus argumentativos, estándar de prueba, carga de la prueba.

Artificial Intelligence, *In Dubio Pro Reo* and Presumption of Innocence. Modeling principles of criminal trial by an argumentation system

ABSTRACT. In this paper we will analyze some important argumentative characteristics of the presumption of innocence and the *in dubio pro reo* in the criminal trial, from the viewpoint of an argumentative system and computational model called «System of Argumentation with Parallel and Subordinated structures» (SAPS). Also, we will show some general aspects about the burden of proof in the Criminal Law and how can be modelled by SAPS. Lastly, we will compare our analysis with other systems.

Keywords: Presumption of innocence, *in dubio pro reo,* parallel arguments, subordinate arguments, weight of arguments, argument status, proof standard, burden of proof.

* Fecha de recepción: 2 de julio de 2015. Fecha de aceptación: 22 de septiembre de 2015.

1. INTRODUCCIÓN

Los últimos años han visto nacer un área interdisciplinar que abarca la Teoría de la Argumentación y la Inteligencia Artificial, llamada Inteligencia Artificial y Argumentación (IA&A). En la IA&A, no sólo se formulan sistemas argumentativos propios de la Teoría de la Argumentación, también son puestos a prueba mediante modelos computacionales diseñados con las herramientas desarrolladas en la Inteligencia Artificial[1]. A su vez, la Argumentación Jurídica, como parte importante y gran inspiradora de la Teoría de la Argumentación, se enriquece de la IA&A y es campo de prueba constante para ella. Mientras que la IA&A desarrolla nuevos enfoques y estrategias gracias a los aportes teóricos y prácticos de la Argumentación Jurídica, los análisis formales de la IA&A dejan su huella en los formalismos de la Argumentación Jurídica. El resultado es un campo de estudio que abarca Inteligencia Artificial, Argumentación y Derecho, y que forma parte importante del área llamada Inteligencia Artificial y Derecho (IA&D, en inglés: *Artificial Intelligence and Law*, *AI&Law*).

La presunción de inocencia y el *in dubio pro reo* son temas centrales en cualquier análisis sobre la distribución de la carga de la prueba en el juicio penal. La distribución de la carga de la prueba influye en la evaluación de los argumentos de las partes. Por ello, la presunción de inocencia y el *in dubio pro reo* constituyen un rico campo de análisis para los sistemas argumentativos de la IA&A (e IA&D). De allí nuestra principal motivación al realizar este trabajo. Nuestra meta es mostrar cómo algunos elementos de un sistema argumentativo («Sistema Argumentativo con estructuras Paralelas y Subordinadas» o SAPS) pueden resolver argumentos que se relacionen con la presunción de inocencia y el *in dubio* en el juicio penal. Esperamos, también, que nuestro análisis pueda brindar un enfoque que resulte interesante a los teóricos del derecho penal.

¿Por qué distinguimos entre presunción de inocencia e *in dubio pro reo*? Es cierto que algunos ordenamientos jurídicos iberoamericanos sólo disponen de normas sobre la presunción de inocencia, sin que el principio de *in dubio pro reo* sea expresamente incluido (aunque, en gran parte de los casos, el *in dubio pro reo* era tomado como principio del proceso penal antes de que la presunción de inocencia fuese incluida expresamente en los ordenamientos jurídicos); no obstante, de la diversas dimensiones de la presunción de inocencia que pueden describirse, dos nos parecen especialmente relevantes desde el punto de vista argumentativo: 1) la presunción de inocencia como regla de valoración de las pruebas, y 2) la presunción de inocencia como regla de juicio (FERNÁNDEZ, 2004:246-247). Como enseguida veremos, la primera dimensión es lo que consideraremos la presunción de inocencia en sentido estricto, mientras que la segunda es lo que coincide con la caracterización del *in dubio pro reo*. De tal manera que la distinción la hacemos sólo para enfatizar estas dos facetas de la presunción de inocencia —un excelente recuento de la distinción entre presunción de inocencia e *in dubio pro reo* en (FERNÁNDEZ, 2004)—.

Las definiciones de presunción de inocencia e *in dubio pro reo* que serán tomadas en cuenta en este trabajo no se basan en ningún ordenamiento jurídico en concreto,

[1] Para un recorrido reciente sobre IA&A, *vid.* el capítulo 11 de *Handbook of Argumentation Theory* (EEMEREN *et al.,* 2014: 615-660).

pero creemos que son lo suficientemente amplias como para adaptarse a gran parte de los ordenamientos. La presunción de inocencia es, llanamente, una presunción *iuris tantum* (es decir, una presunción que admite prueba en contrario) que prescribe (en un juicio penal) presumir la inocencia del imputado, mientras no se pruebe lo contrario (específicamente, mientras no se pruebe lo contrario, el juez debe decidir la inocencia del imputado). El principio *in dubio pro reo*, por su parte, prescribe que si existe duda sobre la culpabilidad del imputado, el juez debe decidir que es inocente. Nuestras definiciones serán precisadas un poco más en el desarrollo del trabajo, pero es importante distinguirlas en el siguiente sentido: la presunción de inocencia opera ante la ausencia de pruebas directas de culpabilidad o cuando las pruebas no tienen suficiente peso para derrotar la presunción (dimensión de la presunción de inocencia como regla de valoración de las pruebas), en cambio, el *in dubio pro reo* opera cuando, habiendo pruebas razonables en contra de la inocencia, hay escenarios razonables en los que el imputado pudiera ser inocente (lo cual corresponde con la dimensión de la presunción de inocencia como regla de juicio).

El peso de los argumentos y los escenarios razonables (la existencia de dudas razonables) son dos elementos esenciales que serán precisados en nuestro análisis, para lo cual introduciremos el estándar de prueba «más allá de toda duda razonable». No obstante, dado el ámbito general del estudio que realizaremos, es posible que el estándar de prueba aquí especificado no corresponda al de algunos ordenamientos jurídicos. Esperamos comprensión en ese sentido, aunque pretendemos construir dicho estándar de manera que sea fácilmente moldeable a ordenamientos específicos.

SAPS es un trabajo en progreso. Sólo tomaremos los elementos y definiciones que consideramos necesarios para hacer comprensible el análisis que llevaremos a cabo. Este sistema forma parte de lo que ha sido llamado Argumentación Estructurada. La Argumentación Estructurada se aparta de la línea más popular de argumentación en IA, llamada Argumentación Abstracta, porque, en esta última, los argumentos son los átomos del sistema, mediados por relaciones de ataque; mientras que la Argumentación Estructurada, como su nombre lo indica, toma en cuenta las distintas estructuras argumentativas, como la relación entre las premisas de varios argumentos o las diversas formas de ataque, según el punto de la estructura al que se dirige —los orígenes de la Argumentación Abstracta en (Dung, 1995) y (Vreeswijk, 1997); una introducción a la semántica de la Argumentación Abstracta en (Baroni *et al.*, 2009)—. Además, en la Argumentación Estructurada, el análisis tiene lugar en un contexto dialógico, donde hay interlocutores que brindan argumentos para apoyar o atacar sus pretensiones correspondientes (en contraposición con el contexto monológico de la Argumentación Abstracta). Ese enfoque dialógico conduce a tomar en cuenta la carga de la prueba y los estándares de pruebas, los cuales serán especialmente relevantes en el presente trabajo. Los sistemas más notables que incorporan la carga de la prueba en el análisis argumentativo son Carneades —entre otros (Gordón *et al.*, 2006, 2007 y 2009)— y ASPIC —entre otros (Prakken *et al.*, 2005, 2007, 2008, 2009 y 2011) y (Mogdil *et al.*, 2013)—.

SAPS tiene su origen en investigaciones previas sobre estructuras argumentativas paralelas y subordinadas —(Malavé, 2012 y 2014), (Piacenza, 2005)—. Un objetivo principal de SAPS es modelar y evaluar discusiones argumentativas según los posibles ataques a esas estructuras y según los valores o pesos de los argumentos. SAPS parte

de los argumentos en una discusión como datos crudos, de los cuales determina sus relaciones conflictivas o de cooperación. La evaluación de los argumentos, como se verá, es dividida en dos niveles (en los casos básicos), y depende de las relaciones de subordinación, del tipo de ataque y, en algunos casos, del peso de los argumentos en conflicto.

El trabajo está dividido en cuatro partes. En primer lugar, introduciremos algunos elementos fundamentales de SAPS. En segundo lugar, modelaremos la presunción de inocencia como una regla por defecto, ilustrando diversos escenarios discursivos en los cuales tiene lugar la aplicación de la presunción de inocencia. En tercer lugar, modelaremos el principio *in dubio pro reo* y daremos algunos ejemplos interesantes de su uso en el juicio penal. Por último, concluiremos analizando la distribución de la carga de la prueba, mediante las definiciones de carga de producción y carga de persuasión, y comparando sucintamente nuestro enfoque con el de otros sistemas argumentativos, específicamente Carneades y ASPIC.

2. FUNDAMENTOS DEL SISTEMA ARGUMENTATIVO: SAPS

2.1. Definiciones básicas

Definición 1: estructura argumentativa básica en SAPS. Una estructura argumentativa básica será una 3-tupla [*Argumentos*, *valor*, *Problemas*], donde *Argumentos* es un conjunto de argumentos que tienen lugar en la discusión, *Problemas* es un conjunto (posiblemente vacío) de proposiciones que son el o los problemas principales que se discuten, *valor* es una función que toma cada argumento en Argumentos y le asigna un valor entre 0 y 1 (*i. e. valor*: *Argumentos* → [0,1]). Como veremos más adelante, el valor de un argumento puede verse como su peso o razonabilidad en el contexto de la discusión.

Definición 2: argumento. Un argumento es una 3-tupla [P,R,c]. Donde P es un conjunto que contiene las premisas del argumento, pero que puede estar vacío; R es un conjunto no vacío de reglas; c es una conclusión. Para simplificar, las premisas contenidas en P y la conclusión son proposiciones simples o sus negaciones. La conclusión puede ser una proposición que niega o afirma la aplicabilidad de una regla en un caso particular.

Si el conjunto P es vacío (P = {} = Ø), el argumento será [Ø,R,c]. Cuando no haya duda sobre las reglas que forman parte del argumento, o cuando no sea relevante especificarlas, incluiremos expresamente el valor que es asignado al argumento según la función *valor*, de manera que serán resumidas de la siguiente manera: [P,v,c] o [Ø,v,c].

Definición 2.1: argumento simple. Un argumento [P,R,c], será simple si P contiene el conjunto vacío, Ø; contiene una proposición simple, p, o su negación, –p. En cualquier caso, R contendrá una regla. En tales casos, sólo señalaremos la regla específica en R: [P,r,c].

Definición 3: reglas. Las reglas serán expresadas «x → y». Donde x es una proposición o el conjunto vacío (en tal caso la regla es Ø → y), mientras que y es una proposición.

Las reglas pueden ser estrictas o presuntivas.

Las reglas presuntivas son aquellas que admiten prueba en contrario. En tales casos, una regla como «x → y» puede parafrasearse de la siguiente manera «mientras nada diga lo contrario, si tiene lugar el antecedente, x, concluye el consecuente, y» o «si x, mientras nada diga lo contrario, concluye y». Cuando el antecedente de la regla es vacío, puede expresarse: «mientras nada diga lo contrario, concluye y». Los argumentos formados con reglas presuntivas son argumentos presuntivos. Los argumentos presuntivos son aquellos cuyas conclusiones son cancelables al agregar nueva información al conjunto de premisas.

Las reglas estrictas son reglas de inferencias deductivas, es decir, reglas cuyo consecuente se sigue necesariamente del antecedente. Por tanto, las reglas estrictas dan lugar a argumentos deductivos o estrictos (las conclusiones son necesarias aunque se añada nueva información a las premisas).

Definición 4. Argumentos bien formados. Un argumento [P,R,c], estará bien formado si, y sólo si, la proposición que es antecedente de cada regla es incluida como premisa del argumento (*i. e.* por cada premisa, p, del conjunto de premisas, P, hay una regla tal que p corresponde con r), y el consecuente de cada regla coincide con la conclusión, c, de dicho argumento.

Lo anterior implica que el argumento formado a partir de una regla de antecedente vacío, Ø → y, tiene como premisa el conjunto conformado por el conjunto vacío (*i. e.* P = {{}} = {Ø}), en vez del conjunto vacío (P = {} = Ø). Esto último cobrará suma importancia más adelante, al analizar la presunción de inocencia como argumento en una discusión. También implica que si hay más de una regla en el conjunto de reglas del argumento, entonces todas deben tener el mismo consecuente (como veremos más adelante, estamos ante un argumento paralelo).

De ahora en adelante, daremos por hecho que los argumentos que analizaremos son argumentos bien formados.

— Valor de los argumentos. Los argumentos tendrán un valor o peso, entre 0 y 1, según la plausibilidad o razonabilidad que se le otorga. Un argumento tendrá valor = 1 si, y sólo si, es un argumento estricto o deductivo. Un argumento con un peso menor a 0,5 no es razonable. De ahora en adelante, sólo hablaremos de peso del argumento, señalando que uno puede ser más pesado que otro o que ciertos umbrales, pero no determinaremos valores específicos.

Algunas razones para otorgar más peso a un argumento con respecto a otro, son las siguientes:

a) Especificidad: si un argumento, A, es más específico que otro, B, entonces A tiene más peso que B.

Por ejemplo, A señala que, dado que Tito es un ave, Tito vuela; pero B contraargumenta diciendo: Tito es un pingüino, por tanto, no vuela. Intuitivamente, el argumento de B le gana al argumento de A. La razón es que el argumento de B es más específico que el de A, por cuanto el que Tito sea un pingüino, implica que Tito es un ave. De igual manera, el fiscal señala que Tito es culpable del delito de homicidio, porque Tito asesinó a Nito; pero la defensa señala que Tito no es culpable, por cuanto asesinó

a Nito en legítima defensa. El argumento que apela a la legítima defensa tiene más peso por ser más específico que el argumento que sólo afirma el asesinato. La premisa que se agrega en los argumentos más específicos pueden ser vistas como excepciones al argumento más general, por lo tanto que Tito haya obrado en legítima defensa es una excepción para el argumento del fiscal; de igual manera, que Tito sea pingüino es una excepción para el argumento de A.

b) Confiabilidad sin especificidad: dados dos argumentos, A y B, ninguno más específico que el otro. Si A es más confiable que B, entonces A tiene más peso que B.

Por ejemplo, supongamos el argumento A: el niño, p, cuya madre es pareja de un hombre, j, se parece mucho a ese hombre; por tanto, t es hijo biológico de j. Ahora se da un segundo argumento, B: el examen de ADN indica que la carga genética del niño no es semejante a la del hombre en cuestión, por tanto t no es hijo biológico de j. En este caso, ninguno de los argumentos es más específico (ninguno contiene información que sea una excepción para el otro), sin embargo, es evidente que el argumento sobre la prueba de ADN tiene más peso, por cuanto la identificación de la carga genética de las personas tiene lugar por un proceso mucho más confiable que el que tiene lugar simplemente observando las semejanzas fenotípicas entre dos personas.

2.2. Relaciones entre argumentos simples - estructuras complejas

Entre un conjunto de argumentos puede haber relaciones de cooperación o relaciones de conflicto. Las relaciones de cooperación se dividen en estructuras subordinadas y estructuras paralelas. Las relaciones de conflicto pueden ser refutatorias, recusatorias o socavatorias.

Definición 5.1: estructuras subordinadas. Tienen lugar cuando, al menos, una premisa de un argumento es apoyada, a su vez, por la premisa de otro argumento (se forma una cadena de premisas y sub-premisas o, desde otro punto de vista, una cadena de conclusión y sub-conclusiones). En tales casos, se forman dos argumentos simples: por ejemplo dados A: $[Pa,r_a,b]$ y B: $[Pb,r_b,c]$, donde b es, a su vez, una premisa en Pb, diremos que B está subordinado a A y, en general, que hay una relación subordinada entre A y B.

Definición 5.2: estructuras paralelas. Las estructuras paralelas tienen lugar cuando hay varias premisas apoyando la misma conclusión. Es decir, hay varios argumentos simples con la misma conclusión.

En tales casos, un algoritmo en SAPS une todas las premisas simples en un conjunto que las contenga, lo mismo con todas las reglas. Por ejemplo, dados A: $[Pa,r_a,c]$ y B: $[Pb,r_b,c]$, donde $Pa = \{a\}$ y $Pb = \{b\}$, y donde r_a y r_b son las únicas reglas en Ra y Rb, respectivamente, diremos que A y B son argumentos paralelos. Por tanto, podemos unirlos para formar un sólo argumento $[P_{a+b},R_{a+b},c]$, donde $P_{a+b} = \{a,b\}$; $R_{a+b} = \{r_a,r_b\}$.

Ante un argumento como $[P_{a+b},R_{a+b},c]$, el valor v_{a+b} depende de las condiciones de asignación de la función *valor*. Por ejemplo, se pueden sumar los valores de los argumento simples y se normalizan (para que el valor máximo sea 1), otra manera es escoger el máximo valor de los argumentos simples. En este trabajo usaremos la función

que escoge el máximo valor entre los argumentos simples que conforman el argumento paralelo. De ahora en adelante, esa función *valor* será llamada *vmax*. Dicha función, en una relación paralela, toma un conjunto de valores de los argumentos simples no injustificados (es decir, cuyas premisas o reglas no sean exitosamente atacadas por otro argumento) y escoge el mayor valor entre todos los del conjunto. De esta manera, si un argumento paralelo de premisas p_1, p_2,..., p_n tiene valores v_1, v_2,..., v_n, pero las premisas p_3,...,p_n o las reglas r_3,...,r_n, son atacadas exitosamente (son derrotadas o se demuestra que son falsas), entonces los valores que tomará en cuenta la función *vmax* serán v_1 y v_2, por tanto, si v_2 tiene más peso que v_1 (*i. e.* $v_2 > v_1$), entonces $vmax(\{v_1, v_2\}) = v_2$, de manera que la función *valor* de v_1+2 será $vmax(\{v_1, v_2\}) = v_2$.

Dos casos en los que hay que hacer énfasis son los siguientes: 1) Si A es el argumento donde $P_a = \{\}$ ($P_a = \emptyset$), de manera que A = [Ø,R_0,c], y *B*: [P_b,R_b,c], entonces la unión de ambos argumentos es AB = [P_b,R_b,c]. 2) Si, en cambio, A es el argumento donde $P_a = \{\emptyset\}$, es decir, A = [{Ø},R_a,c], y B: [P_b,R_b,c], entonces la unión de ambos argumentos es AB = [P_{a+b},R_{a+b},c], donde $P_{a+b} = \{\emptyset\} \cup \{x \mid x \in Pb\}$ y $R_{a+b} = \{\emptyset \rightarrow c\} \cup \{r_x \mid r_x \in R_b\}$. Por ejemplo, si $P_b = \{b\}$, entonces $P_{a+b} = \{\emptyset,b\}$ y $R_{a+b} = \{\emptyset \rightarrow c, b \rightarrow c\}$. En cualquier caso, El valor, v_{a+b}, será el máximo dado por la función *vmax* entre el valor de A y el valor de B.

Hay al menos dos tipos de relaciones paralelas: relaciones convergentes y relaciones encadenadas.

Definición 5.2.1: relaciones convergentes. Son argumentos paralelos en los que cada argumento simple que lo componen es independiente de los otros en el siguiente sentido: dados n argumentos simples a favor de una misma conclusión, si m de esos argumentos ($1 \leq m \leq n–1$) fuesen atacados con éxito (sin que se ataque la conclusión, sólo sus premisas o reglas), la conclusión se mantendría con los argumentos simples restantes. En el caso límite, un sólo argumento simple pudiera mantener la conclusión, aunque todos los demás fuesen atacados (en sus premisas o reglas) exitosamente.

Definición 5.2.2: relaciones encadenadas. Son argumentos paralelos en los que si una de las premisas o reglas es atacada exitosamente, el argumento estará injustificado (la conclusión no se mantendrá). En otras palabras, si al menos uno de los argumentos simples que componen el argumento paralelo es exitosamente atacado en su premisa o regla, no se puede mantener la conclusión, pese a los demás argumentos simples a favor de dicha conclusión.

Un ejemplo de relación convergente es «El sistema postal no es perfecto, porque las cartas no llegan a tiempo y, por otra parte, llegan en mal estado». Uno de relación encadenada es «el sistema postal es perfecto, porque las cartas siempre llegan a tiempo y siempre llegan en buen estado». En el primer ejemplo, aunque una de las premisas fuese atacada con éxito, la conclusión de que el sistema postal no es perfecto se mantendría; en el segundo ejemplo, si cualquiera de las premisas fuese atacada con éxito, la conclusión no se mantendría. Por defecto, las relaciones paralelas analizadas serán convergentes[2]. Sin embargo, como veremos en el ejemplo del análisis del *in dubio pro*

[2] En un sistema completo, las relaciones paralelas pueden ser, por defecto, convergentes, pero deben tomar en cuenta los principios formulados por PRAKKEN (2005:2).

reo, podemos modelar algunos casos, excepcionalmente, como argumentos paralelos encadenados.

La figura 1 muestra los gráficos que usaremos para representar argumentos simples, convergentes y encadenados. Argumento A: [Pa,ra,c]; argumento paralelo convergente BD = [P_{b+d},r_{bd},c], donde Pb contiene una premisa, b, y Pd contiene una premisa, d; Argumento coordinado EF = [P_{e+f},r_{ef},c].

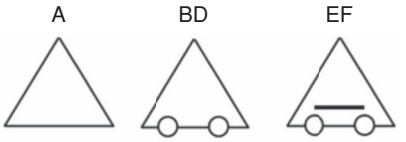

Fig. 1

Relaciones de conflicto: refutatorios, recusatorios y socavatorios.

Definiremos, según la manera estándar, tres tipos de conflictos: ataque a la conclusión o refutatorio, ataque a la regla o recusatorio y ataque a la premisa o socavatorio. Para simplificar el modelo, si un argumento, A, ataca un elemento (premisa, regla o conclusión) de un argumento, B, quiere decir que la conclusión de A es la negación de ese elemento de B. Si x niega una proposición y, quiere decir que x = –y. De esta manera, tenemos:

Definición 6.1: refutatorio (ataque de conclusiones): A: [Pa, r_a, –c] y B: [Pb, r_b, c]

La relación es recíproca: si A refuta B, B refuta A.

Definición 6.2: recusatorio (ataque a la regla): A: [Pa, r_a, –rb] y B: [Pb, r_b, cb]. En este caso, A recusa B. Este es el *undercutter* definido por POLLOCK —*vid.*, entre otros, (POLLOCK, 1994: 380)—. La conclusión de A puede verse como una proposición que expresa que no es aplicable en este caso la regla del argumento B[3].

Definición 6.3: socavatorio (ataque a la premisa): A: [Pa, r_a, –b] y B: [Pb, r_b, c], donde b es un elemento de Pb (si B es un argumento simple, entonces Pb = {b}).

La figura 2 muestra los tres tipos de ataque: Refutatorio entre A y B; recusatorio de C a D; socavatorio de E a F.

Fig. 2

[3] De igual manera, cualquier argumento [Px,ry,rx] debe entenderse como un argumento cuya conclusión es una proposición que afirma la aplicabilidad de la regla x.

2.3. Evaluación argumentativa: estatus de los elementos de los argumentos

El método de evaluación que usaremos es la asignación de un único estatus a los argumentos (no a las proposiciones que los componen), justificado o injustificado. En el contexto de una discusión, un buen argumento es aquel al que se le asigna el estatus justificado. En tales casos, su conclusión debe mantenerse racionalmente en el contexto de la discusión. Cuando un argumento está injustificado, sea cual sea la razón, no es un buen argumento, de manera que no es razonable mantener su conclusión en el contexto de la discusión.

Para determinar el estatus de los argumentos, usaremos un proto-algoritmo de evaluación en SAPS. La razón para usar elementos del algoritmo de SAPS, cuando sería más conciso definir una semántica del sistema, es que consideramos que es preferible ilustrar el proceso por el que llegamos a la evaluación de los argumentos específicos en cada caso.

En el proto-algoritmo, la asignación de estatus dependerá de las relaciones locales (o relaciones directas) de los argumentos. Un elemento básico del proto-algoritmo es que, en primer lugar, se intenta asignar un estatus a los argumentos no subordinados (es decir, aquellos cuyas premisas no están fundamentadas en nada más) y, a partir del estatus asignados a ellos, se evalúan los argumentos con los que se relacionan directamente de manera cooperativa o de manera conflictiva (se evalúan los hijos de ese argumento).

Lo anterior implica dividir los argumentos en dos niveles, nivel 0 y nivel 1. Para evaluar los argumentos no subordinados, los añadimos al nivel 0. Los demás estarán en el nivel 1. Especificaremos reglas de evaluación de las relaciones entre los argumentos que pertenecen a cada nivel. En el nivel 0, la evaluación argumentativa depende de las relaciones conflictivas: comenzamos otorgando un estatus a los argumentos que no son atacados por nada o que están en relaciones de refutación; posteriormente, se otorga el estatus a los argumentos (del nivel 0) atacados por alguno ya evaluado. Para la evaluación de los argumentos en el nivel 1 se toma, uno a uno, cada argumento evaluado —argumento madre— (en primer lugar, los del nivel 0, y luego los que van siendo evaluados del nivel 1) y se determina el estatus de los argumentos que se relacionan con el argumento madre —sus hijos— (sea que se relacionen de manera cooperativa o conflictiva).

En lo siguiente, sólo indicaremos las reglas de evaluación de los niveles 0 y 1 que son necesarias para el análisis de los casos que nos interesan en este trabajo. Además, en vez de sólo plasmar las reglas de manera condicional o algorítmica, las ilustraremos mediante gráficos, por cuanto consideramos que es una manera más intuitiva y didáctica de expresarlas.

Signos del gráfico:

Signo positivo (+) significa que el argumento está justificado o es exitoso. Signo negativo (–) significa que el argumento está injustificado o no es exitoso.

El signo de igualdad (=) entre dos argumentos significa que ambos tienen reglas de igual valor asignado (de manera que ambos argumentos son igual de razonables). El

signo «<» significa que la regla del argumento a la izquierda del símbolo tiene menor valor o peso de razonabilidad que el de la derecha.

En las definiciones algorítmicas, «A: = X» significa «asigna el estatus X al argumento A».

Si un argumento es de color negro, quiere decir que ya ha sido evaluado en un paso anterior. Si colocamos tres puntos debajo de un argumento, quiere decir que, posiblemente, la cadena de argumentos evaluados en pasos anteriores continúa.

Definición 7: evaluación de argumentos del nivel 0 (argumentos no subordinados).

N_0-1*) El argumento A no es atacado. A: = justificado (común para argumentos paralelos).

N_0-2*) Ataque refutatorio entre A y B. A tiene menos peso que B. A: = injustificado, B: = justificado (común para argumentos paralelos).

N_0-3*) Ataque refutatorio entre A y B. A tiene igual peso que B. Ambos argumentos, A y B: = injustificados (común para argumentos paralelos).

N_0-4) Ataque socavatorio de B a la premisa de A. Donde B está justificado previamente. A: = injustificado.

N_0-5) Ataque de B a la regla de A (recusatorio). Donde B está justificado previamente. A: = injustificado.

En la aplicación del algoritmo, la asignación de estatus debe comenzar por las relaciones descritas en las reglas con estrellas (N_0-1*, N_0-2* o N_0-3*). Estas tres reglas, además, son comunes para los argumentos simples y argumentos paralelos.

En la figura 3, resumimos las reglas del nivel 0 en sus respectivos gráficos. Notemos que las reglas con estrellas son las únicas que comienzan con todos los argumentos en blanco. Se puede demostrar (pero no lo haremos en este trabajo) que el nivel 0 siempre contiene una de las relaciones de reglas con estrellas o un tipo de relaciones más complejas, no descritas acá, llamadas conflictos o ataques cruzados —*crossover defeats*, *vid.* PRAKKEN, 2002: 27)—.

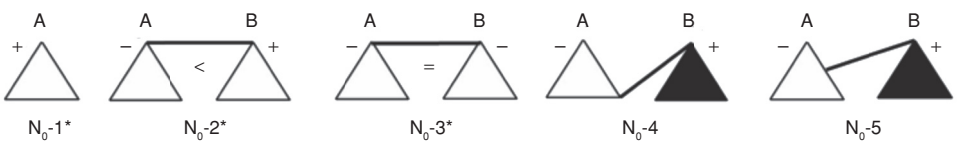

Fig. 3

Definición 8: evaluación de argumentos del nivel 1 (argumentos subordinados).

Recordemos que el argumento madre es el argumento en la base del gráfico (argumento negro), mientras que el argumento al cual se le está asignando un estatus es el argumento blanco.

a) Si el argumento madre está justificado (puede haber más de un argumento madre):

N_1-j2) Si el argumento hijo, A, no es atacado, A: = justificado.

N_1-j3) Si los argumentos hijo, A y B, de madres distintas, se refutan pero B tiene más peso que A. A: = injustificado, B: = justificado.

N_1-j4) Si los argumentos hijos, A y B, de madres distintas, se refutan pero tienen igual peso. A y B: = injustificados[4].

N_1-j5) Si un argumentos hijo, A, está en relación de refutación con otro argumento, B, ya evaluado como injustificado. A: = justificado[5].

b) Si el argumento *madre* está injustificado:

N_1d-1) En cualquier caso, prescribiremos que el argumento hijo estará injustificado[6].

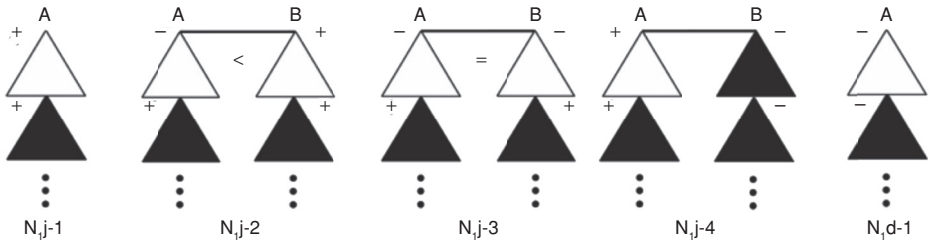

Fig. 4

Por último, añadiremos un conjunto de reglas específicas de evaluación para argumentos paralelos. Notemos que algunos de estas reglas en realidad pertenecen al nivel 0 y otras al nivel 1, pero las agrupamos para distinguir los casos evaluativos de argumentos simples de los casos evaluativos de argumentos complejos.

Definición 9: evaluación de argumentos paralelos (en nivel 0 o nivel 1).

Si un argumento justificado, C, socava una premisa (premisa del argumento simple B) de un argumento paralelo, AB, entonces:

N_{0C}-1) Si AB es convergente, AB: = justificado (aunque, posiblemente, debilitado en su peso).

N_{0E}-1) Si AB es encadenado, AB: = injustificado.

Si un argumento justificado, C, recusa una de las reglas simples (regla del argumento simple B) de un argumento paralelo, AB, entonces:

---

[4] Por defecto, prescribimos que si dos argumentos se refutan y tienen el mismo peso, estarán injustificados (reglas de evaluación N_0-2* y N_1-j4). Sin embargo, esto refleja solamente una de las estrategias de decisión que pueden modelarse mediante SAPS u otros sistemas. Ante estos casos, hay dos estrategias generales que han sido descritas: 1) Estrategia de decisión crédula: la conclusión razonable es elegida arbitrariamente, cualquiera es, en principio, razonable. 2) Estrategia de decisión escéptica: ninguna de las conclusiones es razonable, por lo cual ambos argumentos están injustificados. Notemos que las reglas de estatus de los casos N_0-2* y N_1-j4, por defecto, implican una estrategia escéptica.

[5] Esta es una simplificación del sistema, pues lo correcto es determinar las razones por las que B está injustificado (puede haber dos razones: que esté bloqueado, cuando el argumento que lo refuta es de igual peso; o derrotado, cuando el argumento que lo refuta es de mayor peso).

[6] Nuevamente, estamos haciendo una simplificación de SAPS. El sistema original debe distinguir si el argumento madre está injustificado por estar bloqueado o por estar derrotado.

N_{0C}-2) Si AB es convergente, AB: = justificado (aunque, posiblemente, debilitado en su peso).

N_{0E}-2) Si AB es encadenado, AB: = injustificado.

Si un argumento *madre* está injustificado, y apoya una de las premisas (premisa b) de un argumento paralelo, AB, entonces:

N_{1C}-1) Si AB es convergente, AB: = justificado (aunque, posiblemente, debilitado en su peso).

N_{1E}-1) Si AB es encadenado, AB: = injustificado.

En la figura 5, resumimos las reglas para argumentos paralelos.

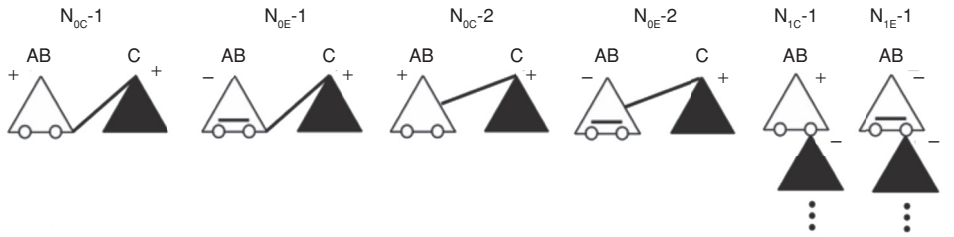

Fig. 5

Un punto importante, que no es evidente de los diagramas, es que en los argumentos convergentes, al ser atacados en alguna de sus premisas o recusados en alguna de las reglas de los argumentos simples que los componen, el peso del argumento resultante posiblemente sea menor que el del argumento original paralelo. Una manera de formalizar este debilitamiento lo daremos más adelante, pero, intuitivamente, puede entenderse como restarle al argumento paralelo AB el peso del argumento simple socavado o recusado, B. Aunque queda más allá del presente trabajo, en SAPS tales casos conducen a un proceso de actualización de la estructura argumentativa.

3. INTERPRETANDO LA PRESUNCIÓN DE INOCENCIA EN EL SISTEMA

La presunción de inocencia expresa que toda persona se presume inocente mientras no se demuestre lo contrario. Cuando la discusión que quiere modelarse implica el uso de la presunción de inocencia, en el sentido en que opera en los juicios penales, consideramos que hay al menos tres características evaluativas que deben converger:

1) A diferencia de otras presunciones *iuris tantum*, se justifica la inocencia del imputado sin tener que demostrar alguna proposición, de manera que debe ser interpretada como una regla presuntiva sin antecedente «$\emptyset \rightarrow$ Inocente». En el caso concreto del juicio penal, la regla en cuestión puede parafrasearse de la siguiente manera: «mientras nada diga lo contrario, concluye que el imputado es inocente».

2) Peso: en algunos casos, el juez ha de mantener la inocencia del imputado incluso ante la existencia de pruebas o indicios de culpabilidad. Por ejemplo, en Venezuela el testimonio de los funcionarios policiales que hicieron la detención del impu-

tado no es suficiente para superar el peso de la presunción de inocencia[7]. Esto puede modelarse otorgándole al argumento formado por la presunción de inocencia un peso superior al peso de los argumentos formados por ciertas pruebas o indicios.

3) El fiscal debe proporcionar argumentos que refuten directamente los argumentos a favor de la inocencia del imputado. Es decir, no es suficiente que el fiscal ataque de manera exitosa las razones a favor de la inocencia dadas por la defensa, también debe dar algún argumento cuya conclusión sea la negación de la proposición «el imputado es inocente».

Estos tres puntos nos llevan al siguiente modelo de la presunción de inocencia en el juicio penal: en la etapa de discusión argumentativa de los modelos del juicio penal, estará presente la presunción de inocencia interpretada como un argumento donde el conjunto de premisas contiene el conjunto vacío. De esta manera, el argumento de la presunción de inocencia se formalizará como [{Ø},Ø→inocente,inocente], abreviado [{Ø},r_0,inocente], donde la regla de la presunción es r_0 (pero recordemos que, mientras no sea ambiguo su uso, omitiremos la mención a la regla e incluiremos el peso del argumento [{Ø},v_0,inocente]).

En la figura 6 diagramamos el argumento de la presunción de inocencia.

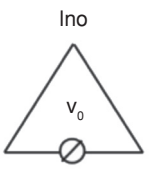

Fig. 6

Como se mostrará en los siguientes ejemplos, al modelar el argumento de presunción de inocencia de este modo, es posible agregar nuevas premisas a favor de la inocencia, formando un argumento paralelo (que, recordemos, por defecto será convergente) donde una de las premisas es el conjunto vacío. Con esto mantenemos el potencial de aplicar la presunción de inocencia si todas esas otras premisas (o reglas) fuesen atacadas con éxito por el fiscal, pero sin que éste otorgue pruebas que demuestren directamente la culpabilidad (cumpliendo con la característica 3 antes descrita). Tal como veremos en el siguiente ejemplo.

Sea «0» el argumento de la presunción de inocencia, «F» el fiscal y «D» el defensor. Entiéndase por «inocente» cualquier proposición que afirma la inocencia con respecto a un delito particular (o a ser condenado por un delito particular) y «-inocente» la negación de «inocente». Para simplificar los ejemplos, presumiremos que toda proposición que no es atacada (no hay un argumento cuya conclusión niegue dicha proposición) es aceptada en la discusión.

Ejemplo 1. La defensa aporta un testigo (abreviado: testigo o T) a favor de la inocencia del imputado. El fiscal recusa el argumento de la defensa, señalando que

---

[7] Por ejemplo, la Sentencia núm. 225, Sala Penal del Tribunal Supremo de Justicia, de 23 de junio de 2004. Disponible en *http://www.tsj.gov.ve/decisiones/scp/junio/225-230604-C040123.HTM*.

el testigo no es confiable (no-confiable o Nc) (supongamos, por simplicidad, que está probado el testigo no es confiable).

0: [{Ø},v_0,inocente]
D: [{testigo},vt, inocente]
F: [{no-confiable},v_d,-r_t]

Supongamos que *vmax*({v_t,v_0}) = v_t. Es decir, el argumento del testimonio tiene más peso que el argumento de presunción de inocencia.

La evaluación del ejemplo 1 es mostrada en la figura 7. El paso 1 corresponde al primer diagrama de la izquierda, la flecha indica el siguiente paso en la evaluación de los argumentos. La x antes de una de las premisas indica que el argumento simple que contiene esa premisa está injustificado.

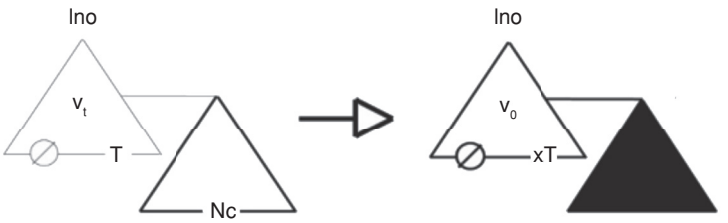

Fig. 7

Como puede observarse de la figura 7, en un primer paso, el argumento del fiscal que recusa el argumento simple [{testigo},vt, inocente] (niega que pueda aplicarse la regla del testimonio a este caso específico, por no ser confiable su testimonio) es evaluado positivamente, es decir, está justificado. Esto conduce a que, para el segundo paso, la función *vmax* sólo pueda elegir v_0 con respecto al argumento paralelo (dado que el argumento es convergente). La argumentación a favor de la inocencia sobrevive al ataque gracias al argumento de la presunción de inocencia (regla N_{0C}-2), y por cuanto el fiscal no ataca directamente la inocencia del imputado.

Ejemplo 2. El fiscal (F) trae dos pruebas a juicio para apoyar la acusación de culpabilidad: el testimonio policial (testigo-policía o Tp) y una grabación de video (grabación o G) en la que alguien que parece ser el imputado comete el delito en cuestión. El defensor (D) promueve un experto confiable que señala que no es el imputado quien aparece en la grabación (experto o Ex), de lo cual concluye que es falso que la grabación muestra la culpabilidad del imputado (-grabación o -G). Además, la defensa aporta un testigo (testigo o T) a favor de la inocencia del imputado. Por último, el fiscal recusa este último argumento de la defensa, señalando que el testigo no es confiable (no-confiable o Nc) (supongamos, para simplificar, que está probado el testigo no es confiable).

0: [{Ø},v_0,inocente]
F: [{testigo-policía},v_p,-inocente]
F: [{grabación},v_g,-inocente]
D: [{experto},v_e, -grabación]

D: [{testigo},v_t, inocente]
F: [{no-confiable},v_d,-r_t]

Supongamos que $v_g > v_t > v_0 > v_p$. Luego, *vmax* ({v_g,v_p}) = v_g y *vmax* ({v_0,v_t}) = v_t

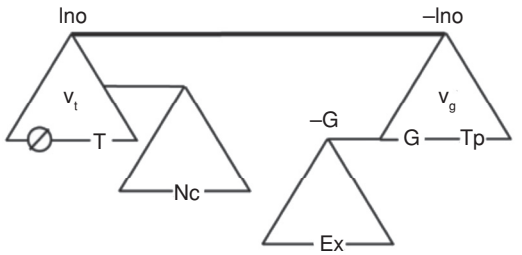

Fig. 8

Evaluación (pasos del algoritmo). Figura 9.

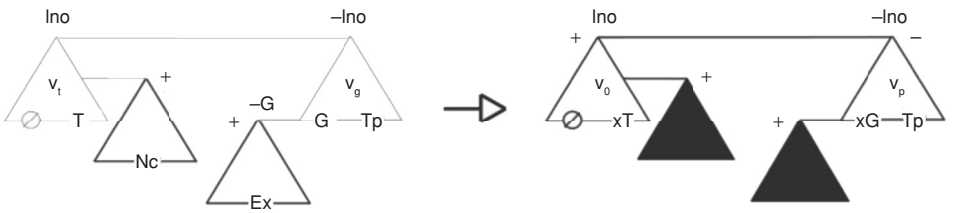

Fig. 9

Según la figura 9, en el primer paso el algoritmo evalúa como justificados los argumentos no subordinados y no atacados (regla N_0-1*), estos son: el argumento del fiscal que recusa el argumento defensor [{testigo},v_t, inocente] y el argumento del defensor que socava la premisa del argumento simple del fiscal [{grabación},v_g,-inocente]. Para el segundo paso, la función *vmax* sólo puede elegir el valor del argumento de presunción de inocencia, por un lado, y, por el otro lado, el valor del argumento del testigo policial. En consecuencia, *vmax*({v_p}) = v_p y *vmax*({v_0}) = v_0. Como hemos supuesto que $v_0 > v_p$, el ataque refutatorio se decide a favor del argumento por la inocencia, mientras que el argumento de culpabilidad queda injustificado (aplicación de la regla N_0-2*). Notemos que todos los pasos evaluativos tienen lugar en el nivel 0, pues no hay argumentos subordinados.

4. INTERPRETANDO EL PRINCIPIO DE *IN DUBIO PRO REO* EN EL SISTEMA

La aplicación del principio de *in dubio pro reo* implica que hay más de un escenario plausible o razonable, donde alguno de los escenarios justifica la inocencia del imputado y algún otro justifica la culpabilidad; no obstante, en un balance entre los ar-

gumentos que generan tales escenarios, ninguno tiene más peso que el otro o, incluso, teniendo más peso el argumento del fiscal, los argumentos de la defensa generan una duda razonable en el juez. En tales casos, el juez tiene que decidir a favor del imputado.

En este sentido, hay tres puntos importantes que deben tomarse en cuenta para modelar el *in dubio pro reo*:

1) Argumentación directa en contra de la inocencia. El fiscal debe haber dado algún argumento cuya conclusión sea la culpabilidad del imputado. De lo contrario, como analizamos anteriormente, lo aplicable es el argumento de presunción de inocencia.

2) Estándar de prueba de la culpabilidad: más allá de toda duda razonable. La necesidad de probar más allá de toda duda razonable la culpabilidad del imputado configura un estándar de prueba. Siguiendo a GORDÓN y WALTON (2009: 245-246), esto puede interpretarse de la siguiente manera: dado un argumento directo en contra de la inocencia, es decir, dado un argumento que esté en relación de refutación con algún argumento a favor de la inocencia, la única forma de que ese argumento gane (se concluya la culpabilidad) es que su peso sobrepase cierto umbral y que el peso de los argumentos a favor de la inocencia estén por debajo de otro umbral[8].

3) Herencia del estándar de prueba. Ilustremos esta característica con un ejemplo de GORDÓN, PRAKKEN y WALTON (2007: 898).

Ejemplo 3. Supongamos que: *a)* el fiscal formula un argumento que demuestra que el imputado cometió homicidio intencional (la conclusión «-inocente», en este caso, se interpretará como «el imputado es culpable de homicidio intencional»), dada la premisa: «el imputado asesinó intencionalmente a la víctima» (abreviado como: asesinó o As), demos por hecho que esto está demostrado. Así, el argumento A es: «asesinó intencionalmente, por tanto, culpable de homicidio intencional». Por su parte, *b)* la defensa trae un testigo, t_1, que dice que la víctima atacó al imputado (supongamos que esa es una condición suficiente para que exista legítima defensa), con lo cual la defensa concluye que en el presente caso hay legítima defensa (o LD), y ello es una excepción para condenar al imputado por homicidio intencional. Argumento B: «t_1, por lo tanto, hubo legítima defensa, por lo tanto, inocente de homicidio». Ahora bien, *c)* el fiscal trae un testigo, t_2, que señala que el imputado tuvo tiempo para huir, por lo cual no hubo legítima defensa. Argumento C: «t_2, por tanto, no hubo legítima defensa».

Si el argumento C no pasa el umbral determinado por el estándar de prueba «más allá de toda duda razonable» (abreviaremos MDR, de ahora en adelante), entonces gana la defensa, es decir, debe mantenerse la inocencia del imputado. En otras palabras, la proposición «no hubo legítima defensa» hereda el estándar de prueba de la proposición principal sobre la culpabilidad del imputado.

Igualmente, si una de las premisas o reglas (de ahora en adelante, donde hablamos de regla queremos decir la proposición sobre la aplicabilidad de la regla) del fiscal es

[8] Según GORDÓN y WALTON (2009: 242), estos umbrales son determinados por la audiencia. La audiencia de los procesos penales puede estar conformada por la doctrina especializada, la jurisprudencia, entre otros. En este trabajo no nos pronunciamos sobre el origen de esos umbrales, sólo que es posible diseñarlos apropiadamente para modelar el estándar de prueba del *in dubio pro reo*.

cuestionada por la otra parte, esa premisa (regla)[9] hereda el estándar de prueba de la proposición principal. Por tanto, dicha premisa (regla) deberá ser fundamentada en un argumento que pase el umbral determinado por el estándar de prueba (en nuestro caso, más allá de toda duda razonable o MDR).

Más adelante discutiremos otras posiciones con respecto a la herencia del estándar de prueba e ilustraremos formalmente los argumentos del ejemplo 3, pero primero es necesario definir un conjunto que contendrá aquellas proposiciones que deben demostrarse más allá de toda duda razonable (MDR), así como un conjunto complementario de MDR (MDRc) que contenga todas las proposiciones que son negaciones de alguna proposición en MDR.

Definición 10.1: MDR = {x| x es una proposición que debe ser demostrada más allá de toda duda razonable}.

Definición 10.2: MDRc = {x| x es la negación de una proposición que es miembro de MDR}.

La definición 1 describía la estructura argumentativa básica en SAPS como una 3-tupla [*Argumentos*, *valor*, *Problemas*]. Ahora, con el fin de evaluar argumentos según el estándar de prueba MDR, agregaremos a la estructura argumentativa un conjunto que contiene todas las proposiciones cuestionadas en la discusión y los conjuntos de estándares MDR y MDRc (esto, evidentemente, puede generalizarse para agregar otro tipo de estándares, como veremos más adelante).

Definición 1'. Estructura argumentativa en SAPS más estándar MDR. Una estructura argumentativa es una 5-tupla:

[*Argumentos*, *valor*, *Problema*, *Cuestionados*, *Estándar*].

— *Argumentos*, *valor*, *Problema* son iguales que los de la definición 1.

— *Cuestionados* es un conjunto que contiene todas las proposiciones problematizadas en la discusión. En primer lugar, *Cuestionados* contiene toda proposición en *Problema* (los problemas iniciales de la discusión). En segundo lugar, *Cuestionados* contiene toda proposición o regla que sea atacada directamente en la discusión (*i.e.* hay un argumento cuya conclusión niega esa proposición o regla).

— *Estándar* = {MDR,MDRc}. Supondremos que MDR y MDRc no inician como conjuntos vacíos. En el caso del juicio penal, al iniciar la estructura argumentativa, «inocente» y «-inocente» están en MDR y MDRc, respectivamente. Asimismo, supondremos que el conjunto *Cuestionados* incluye ya todas las proposiciones atacadas por las partes (aparte de los problemas iniciales). Entonces, el conjunto completo de las proposiciones que heredan el estándar de prueba MDR puede conseguirse mediante un algoritmo que determine extensiones de MDR y MDRc.

---

[9] Hay dos casos en los que se puede objetar la inclusión en el estándar MDR de la proposición sobre la aplicabilidad de la regla: *a)* si la regla constituye una norma jurídica (por ejemplo, la norma sobre el homicidio o la legítima defensa), los cuestionamientos los decide el juez mediante su propia motivación; *b)* si es una regla presuntiva no jurídica (por ejemplo, la regla del ADN —«si la prueba de ADN señala x, mientras nada diga lo contrario, concluye x»— o la de los testigos) los cuestionamientos sobre la valoración de esas reglas pueden verse como cuestionamientos sobre la valoración de las pruebas, los cuales también los decide e juez. Aunque no ahondaremos más sobre esto en el presente trabajo, es posible distinguir los dos últimos casos del caso recusatorio, definiendo otros tipos de ataques a las reglas —en *a)* no heredan el estándar MDR los ataques a las reglas generales; en *b)* no heredan los ataques al valor de una regla—.

Algoritmo recursivo para determinar las proposiciones en las extensiones de MDR y MDRc:

Función *EN_MDR*(Argumentos, Cuestionados):

(Caso base)

Si MDR = Ø o no hay más proposiciones cuestionadas que no estén en MDR (MDRc):
Termina el algoritmo

De lo contrario:

Loop: Para cada A en Argumentos:
Sea c = conclusión de A
Sea p = una premisa o regla de A
Si c en MDR (MDRc):

Loop: Para cada p de A:

Si pen Cuestionados y no en MDR (MDRc):

— añade p a MDR (MDRc) y -p a MDRc (MDR)

Ejecuta la función *EN_MDR*(Argumentos, Cuestionados)

Fin del *Loop*

Fin del *Loop*

La idea general del algoritmo es la siguiente: si inicialmente hay una proposición en MDR (por ejemplo, «inocente») y esa proposición es la conclusión de un argumento A, las premisas (o reglas) de A estarán en MDR si son cuestionadas en la discusión (es decir, si están en *Cuestionados*, por haber sido atacadas por algún argumento B). Una vez que el algoritmo detecta una premisa (regla) de A que es cuestionada (supongamos, la premisa p), la agrega a MDR (es decir, la marca como una proposición que también debe probarse más allá de toda duda razonable), agrega –p a MDRc, y ejecuta nuevamente el algoritmo (es un algoritmo recursivo). Esa nueva ejecución del algoritmo es necesaria para detectar posibles premisas (reglas) que apoyen a p (es decir, casos de argumentos subordinados, donde p es ahora tomada como conclusión que está en MDR). Lo mismo sucede con las proposiciones en MDRc.

— Evaluación de los argumentos dado el estándar MDR.

MDR está determinado por dos umbrales, U_1 y U2, Donde $U_1 < U_1$.

Reglas de evaluación N_{0dr}-1 y N_{1dr}-1. Dados dos argumentos en refutación, A y B; A, concluye p, y p es miembro de MDRc, mientras que B tiene como conclusión –p (miembro de MDR). Si el peso de A es menor que cierto umbral 1, $v_a < U_1$ y el peso de B es mayor que cierto umbral 2, $v_b > U_2$, entonces B estará justificado y A estará injustificado; de lo contrario (*i. e.* va > U_1 o vb < U_2), A estará justificado y B injustificado.

Como puede notarse, estamos incorporando una nueva condición de evaluación específica para argumentos cuyas conclusiones están en MDR (MDRc). En la figura 10 mostramos los dos casos especiales en los que la conclusión de A está en MDRc y la conclusión de B está en MDR.

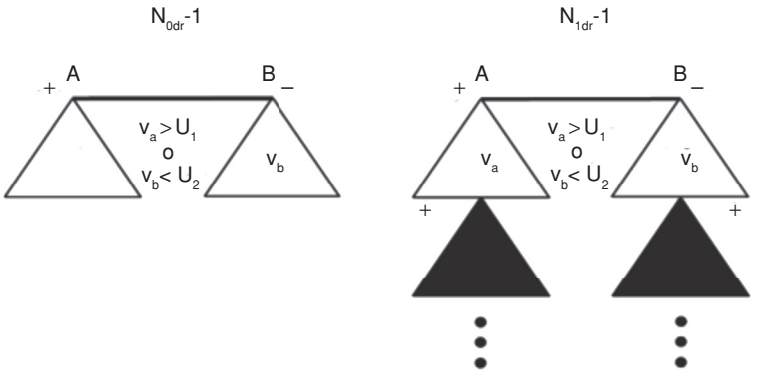

Fig. 10

Notemos que con estas nuevas reglas de evaluación, los casos en los que los argumentos de la fiscalía no tienen suficiente peso para vencer la presunción de inocencia (como el ejemplo del testigo policial modelado en el ejemplo 2) pueden modelarse como casos en los cuales esos argumentos no pasan el umbral U_2 del estándar de prueba MDR. De esta manera, el argumento de la presunción de inocencia puede ser modelado teniendo el mínimo peso posible (incluso sin que pase el umbral U_1)[10].

Volvamos al ejemplo 3, en la figura 11 vemos dos maneras de diagramar dicho ejemplo. La primera manera es tomando la legítima defensa como premisa a favor de la inocencia (se supone que es una premisa más específica que señalar únicamente que el imputado asesinó, por lo cual el argumento de la legítima defensa tiene más peso que el del asesinato).

Modelo 1:

0: [{Ø},v_0,inocente]
F: [{asesinó},v_a,-inocente]
D: [{t_1},v_t, legítima_defensa]
D: [{legítima_defensa},v_l, inocente]
F: [{t_2},v_t, -legítima_defensa]

La segunda manera consiste en señalar expresamente que la legítima defensa es una excepción para concluir la culpabilidad, lo cual se logra mediante un argumento encadenado de premisas «asesinó» y «no se da la excepción de la legítima defensa». En tal caso, no es necesario agregar el argumento [{legítima_defensa},v_l, inocente][11].

---

[10] Conjeturamos que las funciones umbral 1 y umbral 2 pueden usarse para generalizar las reglas de evaluación, dependiendo de cada caso o estándar de prueba. Por ejemplo, en el caso por defecto, donde si entre dos argumentos que se refutan, A y B, gana el que tiene más peso, el umbral 1 tendrá el valor del argumento B, y el umbral 2 tendrá el valor del argumento A, de manera que si A tiene un valor mayor que el asignado al umbral 1, necesariamente B tiene un peso menor que del umbral 2.

[11] Nos permitiremos un abuso del lenguaje sobre los argumentos encadenados: aquellos argumentos cuya premisa sea la conjugación de proposiciones simples, mediante conjunción (y), también serán ilustrados como argumentos encadenados. Esto es un abuso del lenguaje porque es posible que una de esas proposiciones en conjunción no sea capaz de formar un argumento con la misma conclusión original. Por ejemplo, se puede formar un argumento: «dada la prueba 1 y dado que no tiene lugar la excepción de la legítima defensa, concluyo

Aunque en este caso simplificaremos el modelaje de la excepción, tomándola como una premisa más, creemos que es necesario modelarlas como un tipo de presunción que parte del conjunto vacío (con el mínimo peso posible).

Modelo 2:

0: [{Ø},v_0,inocente]
F: [{asesinó y -legítima_defensa},v_a,-inocente]
D: [{t_1},v_{t1}, legítima_defensa]
F: [{t_2},v_{t2}, -legítima_defensa]

En cualquier caso, $v_l > v_a > v_0$, $vmax(v_0,v_l) = v_l$. Notemos que los argumentos a favor y en contra de la legítima defensa (del defensor y el fiscal, respectivamente) usan la misma regla general (regla del testimonio) instanciada para sus testigos específicos, de manera que ambos argumentos tienen el mismo peso.

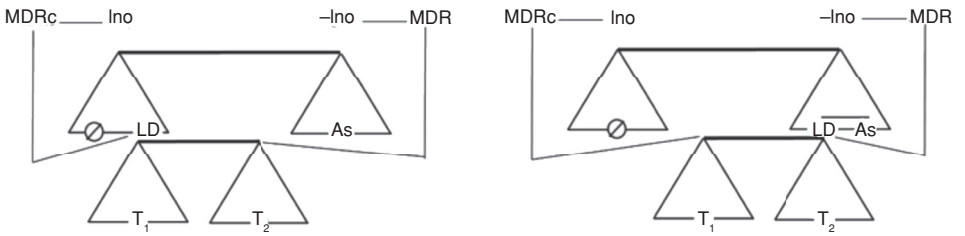

Fig. 11

En la figura 11 hemos determinado las proposiciones que forman parte de MDR y de MDRc. En ambos modelos del ejemplo 3, la culpabilidad debe probarse más allá de duda razonable (MDR), luego, la inocencia es parte de MDRc. En el diagrama de la izquierda (modelo 1), la existencia de legítima defensa, que es una premisa a favor de la inocencia, es cuestionada (al ser atacada), por lo tanto, también es agregada a MDRc; de manera que la proposición sobre la inexistencia de legítima defensa es, a su vez, agregada a MDR. En el segundo diagrama (modelo 2), la proposición cuestionada es la inexistencia de legítima defensa, la cual es premisa a favor de la culpabilidad (que ya es parte de MDR), por tanto, esa premisa también es agregada a MDR, y su negación a MDRc.

En la figura 12.1 vemos los pasos evaluativos del modelo 1 del ejemplo 3.

En un primer paso, se evalúan los argumentos a favor y en contra de la existencia de la legítima defensa. Dado que ambos argumentos se fundamentan en la regla del testimonio, ambos tienen un peso similar, por tanto: o *a)* el argumento del fiscal contra la legítima defensa no pasa el umbral 2; o, en caso contrario, *b)* el argumento de la defensa a favor de la legítima defensa pasa el umbral 1 (dado que $U_1 < U_2$, según las reglas N_{0dr}-1 y N_{1dr}-1, si $v_t > U_2$, entonces $v_t > U_1$). Por tal razón, el argumento del fiscal contra

---

que el imputado es culpable». En este ejemplo, la prueba 1 es capaz (en principio) de conducir a la conclusión, pero la proposición sobre que no tiene lugar la excepción de la legítima defensa no es capaz de formar un argumento a favor de la culpabilidad por sí sola. Sin embargo, lo catalogaremos como un argumento encadenado porque si fuera falsa alguna de las premisas, la conclusión no se mantendría.

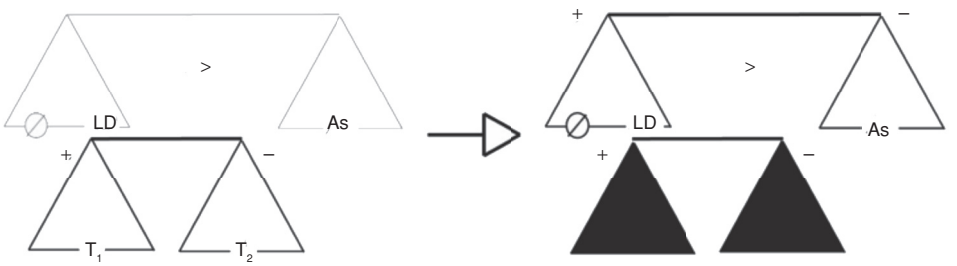

Fig. 12.1

la legítima defensa no cumple con el estándar MDR y debe declararse injustificado, según la regla N_{0dr}-1.

En el segundo paso, se enfrentan el argumento paralelo convergente a favor de la inocencia y el argumento del fiscal en contra de la inocencia. Dado que la legítima defensa implica un argumento más específico (excepcional) que el del asesinato ($v_l > v_a$), gana el argumento a favor de la inocencia (N_{1j}-2).

En la figura 12.2 vemos los pasos evaluativos del segundo modelo del ejemplo 3.

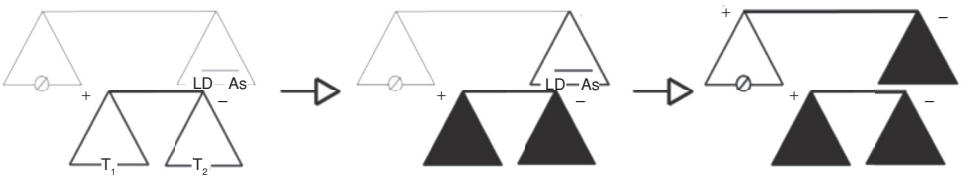

Fig. 12.2

En este caso, el primer paso es parecido al de la figura 12.1. En el segundo paso, por cuanto el argumento del fiscal es encadenado, el hecho de que una de las premisas (la no existencia de la legítima defensa) esté apoyada en un argumento injustificado, hace que caiga todo el argumento paralelo (N_{1E}-1). En el tercer paso, simplemente se evalúa como justificado el argumento de presunción de inocencia, dado que el argumento con el que está en relación de refutación ha quedado injustificado previamente (N_{1j}-4).

5. A MODO DE CONCLUSIÓN: CARGA DE LA PRUEBA Y COMPARACIÓN CON OTROS SISTEMAS

5.1. Carga de la prueba: carga de persuasión, carga de producción y estándares

Como hemos visto, los argumentos planteados por el fiscal sobre la culpabilidad del imputado deben tener un peso que pase cierto umbral de razonabilidad; por su parte, el defensor sólo necesita un argumento que cree una duda razonable a favor de la inocencia (lo cual hemos modelado como otro umbral, menor que el umbral del fiscal). Además, las excepciones dadas por la defensa sólo pueden ser desechadas si el

fiscal las ataca con argumentos que también cumplan los estándares que deben cumplir sus argumentos a favor de la culpabilidad (herencia del estándar de prueba). Estas características, modeladas solamente para la presunción de inocencia y el *in dubio pro reo*, son generalizables mediante las definiciones de estándares de prueba, carga de producción y carga de persuasión[12] —*vid.*, entre otros, GORDÓN *et al.*, 2009, y PRAKKEN *et al.*, 2005, 2007, 2008, 2011—.

La carga de persuasión determina cuál parte tiene que probar una afirmación según cierto grado o estándar de prueba. Si la parte no prueba la afirmación determinada, según el umbral impuesto por el estándar de prueba específico, perderá con respecto a ese punto discutido. El que una parte haya cumplido, o no, con su carga de persuasión con respecto a una afirmación, es determinado sobre la base de toda la evidencia presentada por las partes y los argumentos sobre dicha afirmación —GORDÓN *et al.*, 2009: 249; PRAKKEN *et al.*, 2009: 241—.

Por ejemplo, en el caso penal, la carga de persuasión sobre la culpabilidad del imputado la tiene el fiscal. El evaluador (el juez o el analista) determinará si se cumplió con la carga de persuasión sobre la base de toda la evidencia y argumentos presentados al respecto, analizando si el fiscal probó con el estándar de prueba correcto (en el caso penal, más allá de toda duda razonable) la culpabilidad del imputado.

La carga de producción, por su parte, determina cuál parte tiene que ofrecer evidencia sobre una afirmación en un momento determinado de la discusión. Si la parte que tiene la carga de producción no logra cumplir con esa carga, entonces se decide en su contra (con respecto a la afirmación objeto de la carga de producción). Si las partes cumplen con sus respectivas cargas de producción, entonces el ganador se decide mediante el análisis de la carga de persuasión —GORDÓN *et al.*, 2009: 248; PRAKKEN *et al.*, 2009: 241—.

En el caso penal, ambas partes tienen la carga de producción sobre sus afirmaciones. El fiscal tiene la carga de producción sobre la culpabilidad del imputado, pero no sobre las excepciones en contra de la culpabilidad. Con respecto a las excepciones y posibles escenarios que generen duda sobre la culpabilidad, el defensor tendrá la carga de producción. Sin embargo, la carga de persuasión siempre la tiene el fiscal, incluso sobre las excepciones producidas por la defensa, en el sentido que hemos analizado antes: la refutación de las excepciones de la defensa también deben cumplir con (heredan) el estándar de prueba más allá de toda duda razonable (MDR).

Las definiciones de carga de producción, carga de persuasión y estándar de prueba nos permiten modelar otros tipos de discusiones. Por ejemplo, en el derecho civil, normalmente, cada parte tiene la carga de producción y persuasión sobre sus afirmaciones. Asimismo, el estándar de prueba del derecho civil es más bajo que el del derecho penal. De tal manera, se puede definir el *Estándar* en la estructura argumentativa del juicio civil sin la necesidad de apelar al algoritmo recursivo para la herencia del estándar de prueba y empleando un solo umbral (o dos iguales) para los argumentos

[12] La distinción entre carga de producción y carga de persuasión (*burden of production* y *burden of persuasión*) es mucho más usual en el *Common Law*. En la doctrina del derecho alemán, no obstante, se distinguen dos facetas de la carga de la prueba, carga subjetiva y carga objetiva, que coinciden, hasta cierto punto, con las de producción y persuasión, respectivamente (PRAKKEN *et al.*, 2009: 3).

de ambas partes —otros estándares de prueba que pueden diseñarse en GORDÓN *et al*., 2009: 241—.

5.2. Comparación de otros sistemas: Carneades y ASPIC

En lo siguiente, compararemos SAPS con dos sistemas que han modelado la carga de la persuasión y producción: Carneades, de WALTON y GORDÓN, y ASPIC, de PRAKKEN y SARTOR. Nos enfocaremos en algunas características deseables.

Carneades:

En este sistema, ideado por WALTON y GORDÓN (entre otros, 2009 y 2010), especialmente para modelar los esquemas argumentativos analizados por WALTON, REED y MACAGNO (2008), los argumentos no sólo tienen premisas, sino también excepciones con respecto a ciertas proposiciones (los argumentos se modelan a favor y en contra de una misma proposición).

Un aspecto de Carneades en el que coincidimos en SAPS es que los argumentos tienen un peso o valor asignado. En el caso de Carneades, la audiencia determina ese peso (la audiencia es parte de la estructura argumentativa). Carneades incluye, además, distintos estándares de prueba con los que pueden etiquetarse las proposiciones, según la discusión que tenga lugar, y esquemas argumentativos pre-configurados. Como hemos visto, en SAPS también pueden modelarse estos estándares.

En Carneades, el modelaje de algunos casos penales es problemático debido a la forma en que debe aplicarse la carga de persuasión y el estándar de prueba MDR (PRAKKEN *et al.*, 2011: 83). El problema más importante en Carneades es que la herencia en la carga de persuasión sólo puede ser captada cambiando el estado de una proposición, como excepción o premisa, según la etapa en que se encuentre la discusión. En el ejemplo 3, Carneades modela el argumento a favor de la culpabilidad señalando expresamente que probar la legítima defensa es una excepción (de manera que es parte de la carga de producción del defensor):

Argumento fiscal A: [Premisa: asesinato; Excepción: legítima defensa; Conclusión: culpable]. Mientras no se pruebe la excepción, se mantiene el argumento A.

Cuando el defensor cumple con su carga de producción sobre la excepción, se forma el argumento defensor B: [Premisa: testigo 1; Excepción: no es confiable el testigo 1; Conclusión: legítima defensa].

El fiscal argumenta en C: [Premisa: testigo 2; Excepción: no es confiable el testigo 2; Conclusión: no hay legítima defensa].

Para modelar que la conclusión de C hereda el estándar de prueba (y la carga de persuasión) de la proposición sobre la culpabilidad, es necesario cambiar el argumento A para incluir como premisa (ya no como excepción) la proposición «no hay legítima defensa». De lo contrario, el argumento A cumple con el estándar de prueba, porque no se ha probado la excepción (legítima defensa) que cancela A. De manera que A debe replantearse así: [Premisa: asesinato y no hay legítima defensa; Excepción: Ø; Conclusión: culpable].

Como hemos visto, en la evaluación del ejemplo 3, en SAPS este problema no se presenta, gracias al algoritmo para la herencia del estándar de prueba. Además, el sistema es lo suficientemente flexible para modelar los argumentos de dos maneras distintas, una con argumentos paralelos convergentes y otra, semejante a la de Carneades, usando la negación de la excepción como premisa de un argumento encadenado[13].

ASPIC:

Es un formalismo en el que se definen estructuras argumentativas y relaciones de refutación, socavamiento y recusación. Todas estas definiciones son, posteriormente, evaluadas mediante modelos en Argumentación Abstracta (sobre ASPIC, *vid.* 2013). En PRAKKEN *et al.*, 2011: 90-92, hay diversas características deseables para los modelos de la carga de persuasión que también son modelables en SAPS:

1) Carga de persuasión por defecto y carga de persuasión inversa.

En el caso de la presunción de inocencia y el *in dubio pro reo*, la carga de persuasión es por defecto en el siguiente sentido: si una proposición debe probarse con un estándar de prueba (en nuestro caso, más allá de toda duda razonable), entonces las proposiciones que la apoyan, si son cuestionadas, también deben ser probadas con ese estándar de prueba (herencia del estándar de prueba).

Sin embargo, hay casos —PRAKKEN y SARTOR (2011: 87-88), citan un caso del derecho civil italiano— en los que no se hereda por defecto, porque la ley determina expresamente que una proposición específica (que niega la que en principio debía heredar el estándar de prueba por defecto) debe probarse con ese estándar. Por ejemplo: pudiera suceder (en alguna ley hipotética) que la ley determinase que el defensor tiene la carga de probar, más allá de toda duda razonable, la legítima defensa (pero no otras posibles excepciones), aunque el fiscal mantiene la carga de persuasión sobre la culpabilidad. En tales casos, si no se prueba la legítima defensa, más allá de toda duda razonable, estará justificado que no hubo legítima defensa. Estos casos los llaman PRAKKEN y SARTOR «carga de persuasión invertida» (PRAKKEN *et al.*, 2011: 87-88).

El algoritmo que hemos diseñado para computar las proposiciones en MDR sólo trabaja con la carga de persuasión por defecto. Sin embargo, puede modificarse fácilmente para permitir la carga de persuasión inversa. Lo único que hay que agregar es que una proposición, p, heredará el estándar de prueba (en las condiciones que hemos determinado en el algoritmo original), MDR, si la negación de esa proposición no está (expresamente) en MDR; si está en MDR, entonces p estará en MDRc. Esto abre el camino para una de las discusiones que dejaron abiertas PRAKKEN y SARTOR (2011: 91) sobre cómo una carga de persuasión inversa explícita afecta la carga y el estándar de otras proposiciones.

2) Herencia de la carga de persuasión. Otra característica deseable de ASPIC es la siguiente. Supongamos que el fiscal da un argumento, A, a favor de la culpabilidad,

[13] No obstante, en los modelos de las excepciones a la manera de Carneades, hay que tomar en cuenta ciertas condiciones que inclinan la balanza a modelar los argumentos como paralelos convergentes, tal como veremos en lo siguiente (*vid.*, más abajo, punto 2 sobre la herencia del estándar de prueba). Esto también es un punto negativo que no toma en cuenta Carneades (PRAKKEN *et al.,* 2011: 83).

y la defensa da un argumento, B, a favor de la legítima defensa. Si el fiscal da un argumento, C, que ataca una premisa o un sub-argumento del argumento B (ataca la premisa en la que se fundamenta la legítima defensa, o ataca un sub-argumento que apoya esa premisa, pero no directamente la existencia de legítima defensa), y ese argumento C cumple con el estándar de prueba más allá de toda duda razonable, el fiscal gana el juicio (PRAKKEN *et al.*, 2011: 87-88).

Este ejemplo es fácilmente modelable en SAPS bajo las siguientes condiciones:

1) Si modelamos las excepciones (como la legítima defensa) como premisas a favor de la inocencia, de manera que se combinen con el argumento de presunción de inocencia en un argumento paralelo convergente (caso de la figura 12.1); entonces el ejemplo es modelable, siempre y cuando el argumento A del fiscal también cumpla con el estándar MDR. Esto último no es tomado en cuenta por PRAKKEN y SARTOR, pero hasta donde podemos ver, nada obsta para que sea modelable en ASPIC.

2) Si modelamos la negación de la excepción (por ejemplo, «no tiene lugar la excepción de la legítima defensa») encadenándola con la premisa en contra de la inocencia (caso de la figura 12.2), entonces dos condiciones deben cumplirse para que el resultado del ejemplo sea correcto: *a)* la excepción debe modelarse como una presunción cuya premisa es el conjunto vacío (tal como señalamos al modelar el ejemplo de la figura 12.2); *b)* el argumento A del fiscal debe cumplir el estándar MDR.

Estas últimas condiciones inclinan la balanza a favor del modelaje de las excepciones de la manera en que lo hicimos en la figura 12.1, por ser menos complejo didáctica y computacionalmente (menos pasos de evaluación y menos argumentos que evaluar). Sin embargo, el tratamiento general de las excepciones debe ser un tema que analicemos con mayor profundidad en próximos trabajos.

BIBLIOGRAFÍA

BARONI, P., y GIACOMINI, M., 2009: «Semantics of Abstract Argumentation Systems», *Argumentation in Artificial Intelligence*: 25-44.

DUNG, P., 1995: «On the acceptability of arguments and its fundamental role in nonmonotonic reasoning, logic programming, and n-person games», *Artificial Intelligence*, 77: 321-357. *http://cs.ait.ac.th/~dung/Site/Publications.html.*

EEMEREN, F. H.; GARSSEN, B.; KRABBE, W.; SNOECK HENKEMANS, A. F.; VERHEIJ, B., y WAGEMANS. J. H. M., 2014: *Handbook of Argumentation Theory*, Springer Science + Business Media Dordrecht.

FERNÁNDEZ, M., 2004: *Presunción de inocencia y carga de la prueba en el proceso penal*. Tesis doctoral de la Universidad de Alicante, *http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/11013*.

GORDÓN, T., y WALTON, D., 2006: «The Carneades Argumentation Framework: Using Presumptions and Exceptions to Model Critical Questions», en P. E. DUNNE y T. J. M. BENCH-CAPON (eds.), *Computational Models of Argument: Proceedings of COMMA 2006*, 95-207.

— 2009: «Proof Burden and Standards», *Argumentation in Artificial Intelligence*: 239-258.

GORDÓN, T.; PRAKKEN, H., y WALTON, D., 2007: «The Carneades model of argument and burden of proof», *Artificial Intelligence*, 171: 875-896.

MALAVÉ, L. A., 2012: «Sistema evaluativo de argumentación a partir de las reglas propuestas por Eduardo Piacenza», *Logoi*, 21: 57-84.

— 2014: «Formalización y análisis de las relaciones interargumentales coadyuvantes paralelas», *Revista Iberoamericana de Argumentación*, 9: 1-21. *revistas.uned.es/index.php/RIA.*

MODGIL, S., y PRAKKEN, H., 2013: «The ASPIC+ framework for structured argumentation: a tutorial», *Argument & Computation*: 1-30. *www.staff.science.uu.nl/~prakk101/publications.html.*

PIACENZA, E., 2005: «Las relaciones interargumentales en la evaluación de las argumentaciones judiciales», ponencia no publicada, VI Congreso Nacional de Filosofía, Universidad Católica Andrés Bello-Núcleo Guayana (Venezuela). *www.eduardopiacenza.com/EduardoPiacenza-Ensayos.html.*

POLLOCK, J., 1994: «Justification and defeat», *Artificial Intelligence*, 67: 377-407, *archive.today/oscarhome.soc-sci.arizona.edu.*

PRAKKEN, H., 2005: «A study of accrual of arguments, with applications to evidential reasoning», *Proceedings of the Tenth International Conference on Artificial Intelligence and Law*: 85-94. *www.staff.science.uu.nl/~prakk101/publications.html.*

— 2010: «An abstract framework for argumentation with structured arguments», *Argument and Computation* 1: 93-124. *www.staff.science.uu.nl/~prakk101/publications.html.*

PRAKKEN, H.; REED, C., y WALTON, D., 2005: «Dialogues about the burden of proof», *Proceedings of the Tenth International Conference on Artificial Intelligence and Law*, 115-124.

PRAKKEN H., y SARTOR, G., 2007: «Formalizing arguments about the burden of persuasion», *Proceedings of the 11th International Conference on Artificial Intelligence and Law*, 97-106. *http://www.staff.science.uu.nl/~prakk101/publications.html*.

— 2008: «More on presumptions and burdens of proof», en E. FRANCESCONI, G. SARTOR y D. TISCORNIA (eds.), *Legal Knowledge and Information Systems. JURIX 2008: The Twenty-First Annual Conference*: 176-185. *http://www.staff.science.uu.nl/~prakk101/publications.html.*

— 2009: «A logical analysis of burdens of proof», en H. KAPTEIN, H. PRAKKEN y B. VERHEIJ (eds.), *Legal Evidence and Proof: Statistics, Stories, Logic,* Farnham: Ashgate Publishing, Applied Legal Philosophy Series: 223-253. *http://www.staff.science.uu.nl/~prakk101/.*

— 2011: «On modelling burdens and standards of proof in structured argumentation», en K. ATKINSON (ed.), *Legal Knowledge and Information Systems. JURIX 2011: The Twenty-Fourth Annual Conference*: 83-92. *http://www.staff.science.uu.nl/~prakk101/publications.html.*

PRAKKEN, H. VREESWIJK, 2002: «Logics for defeasible argumentation», en D. GABBAY y F. GUENTHNER (eds.), *Handbook of philosophical logic,* 2.ª ed., vol. 4: 219-318.

VREESWIJK G. A. W., 1997: «Abstract Argumentation Systems», *Artificial Intelligence,* 90: 225-279.

WALTON, D.; REED, C., y MACAGNO, F., 2008: *Argumentation Schemes*, Cambridge University Press.