

## CAPÍTULO 23

# DERECHO, TECNOLOGÍA, INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y WEB SEMÁNTICA. UN MUNDO PARA TODOS Y PARA CADA UNO

Pompeu CASANOVAS\*

SUMARIO: I. *Inteligencia Artificial: Sistemas multi-agentes (MAS), instituciones electrónicas, sistemas dialécticos.* II. *Inteligencia artificial y derecho: replicar lo insensato.* III. *Web semántica y ontología jurídicas.* IV. *Perspectivas sobre la web semántica.* V. *Open link data: Humanity in the loop.* VI. *Palabras finales.* VII. *Bibliografía seleccionada.*

La relación entre tecnología y derecho es antigua. Desde el punto de vista de su uso, el derecho mismo —sus categorizaciones, sus procedimientos, sus prácticas— constituye una tecnología cognitiva, un modo de aproximarse a la realidad social para controlarla, dirigirla y hacer efectivos en ella determinados planes y modelos económicos, sociales y políticos. Como mostraré al final de este capítulo, estos planes pueden ser graduales, es decir, pueden ser impuestos mediante incentivos o sanciones negativas incor-

\* Director del Instituto de Derecho y Tecnología (<http://idt.uab.cat>) y catedrático acreditado de la Universidad Autónoma de Barcelona; adjunto profesor del Royal Melbourne Institute of Technology (RMIT) Agradezco a Jorge Fabra su amable invitación a participar en este volumen, y la paciencia mostrada ante mis reiteradas demoras. El presente capítulo se enmarca en los Proyectos "DER2012-39492-C02-01. CROWDOURING, CONSUMEDIA (INNPACTO IPT-2011-1015-430000) y CAPER (EU SEC-2010.1.2-1. PROJECT 261712). Algunas discusiones teóricas han tenido lugar en el marco de SINTELNET COORDINATION ACTION (European Network for Social Intelligence) FP7-ICT-2009-C-286380, y del EU COST AGREEMENT TECHNOLOGIES. El EUI e ITTIG-CNR de Florencia, CIRSFID e IRSIG-CNR de Bolonia, CERSA-CNR de París y, naturalmente, el IDT-UAB y el IIIA-CSIC de Barcelona, han albergado seminarios con numerosos colegas y amigos a cuyas obras he hecho referencia. Mencionaré a Clara Smith, cuya lectura de versiones anteriores del manuscrito me ha resultado muy útil y estimulante. Agradezco especialmente a Pauline Stanton y a John Zeleznikow la invitación como Profesor Visitante en la Universidad de Victoria (Melbourne). El apoyo recibido me ha permitido tener la tranquilidad suficiente para escribir este capítulo. Su redacción ha sido posible gracias al Programa de Movilidad para Profesores Universitarios del MEC Salvador de Madariaga (PR2011-0550).

*Enciclopedia de Filosofía y Teoría del Derecho*, vol. 1, pp. 825-887.

poradas en sistemas normativos dotados de coactividad —esta es la visión de la teoría del derecho clásica—, o bien pueden emerger del conjunto de la realidad social como modelos regulatorios —como sucede después de la creación de la red.

En un sentido más restringido, sin embargo, la tecnología disponible, especialmente la que afecta los modos de pensamiento y expresión, crea el marco antropológico de cognición y comunicación dentro del cual se hallan los sistemas de regulación mismos. Es en este sentido que suelen aceptarse cuatro grandes marcos generales y sucesivos acerca de lo que Richard Susskind denominó hace algún tiempo a grandes rasgos “subestructura informacional”:<sup>1</sup> (i) oralidad (comunicación por medio del habla), (ii) escritura (simbolismo ideográfico o gramatical), (iii) imprenta (reproducción mecánica de la escritura y de la imagen), (iv) tecnologías de la información (automatización del modo de capturar, compartir y comunicar información).

Susskind no está solo en la tarea de reformular la concepción de la naturaleza de la regulación y del derecho. El trabajo de los filósofos, antropólogos y sociólogos de la segunda mitad del siglo XX también ha tendido a subrayar la transformación profunda que el desarrollo del simbolismo y el conocimiento provoca en la construcción de las sociedades humanas.<sup>2</sup>

Hace solamente veinte años eran muy pocos los que tenían un correo de Internet (NSFnet). Hace diez años eran muy pocos los que poseían un teléfono móvil. No nos acordamos ya. La tecnología ha quedado incorporada a la vida cotidiana de ciudadanos, empresas, consumidores y administraciones como si de un fenómeno natural se tratase, porque en el fondo eso es lo que es: el modo que tiene la cultura humana de evolucionar y reconstruir permanentemente sus relaciones consigo misma y con la naturaleza.

El presente capítulo es una introducción al campo de la tecnología, la inteligencia artificial y la Web Semántica. Descontando la introducción y las palabras finales, dividiré este capítulo en cinco partes. En las dos prime-

<sup>1</sup> Susskind, R. *The Future of Law*, Oxford, Oxford University Press, 1996. Este planteamiento ha sido retomado por el autor desde los primeros capítulos de *The End of Lawyers? Rethinking the Nature of Legal Services*, Oxford University Press, 2008, reed. aumentada y corregida 2010.

<sup>2</sup> Para citar sólo algunas aportaciones importantes, *cfr.* Ong, W. *Orality and Literacy: The Technologizing of the Word*, 2nd ed., Routledge, New York, 2002 [1982]; Goody, J. *The Domestication of Savage Mind*, Cambridge University Press, 1977; Elster, J. *Explaining Technical Change*, Cambridge University Press, 1983; Castells, M. *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. Alianza Editorial, Madrid, primera edición 1997-1998, segunda edición 2000-2003, tercera edición 2005-2006.

ras, introduciré los campos de la inteligencia artificial (IA) y de la inteligencia artificial y el derecho (IA & D). En la tercera introduciré la Web Semántica (WS) y las ontologías jurídicas. Distinguiré luego las cuatro perspectivas existentes respecto a la WS —con una atención específica al denominado XML jurídico [*Extended Mark-up Language, Legal XML*] y a la perspectiva pragmática adoptada desde el Instituto de Derecho y Tecnología de la UAB<sup>3</sup> — y, finalmente, voy a plantear qué significan para la democracia y el derecho los principios del *Linked Open Data* (LOD), y expondré la noción de “derecho relacional”.

El lector encontrará en nota el aparato crítico del que voy a prescindir en el texto. Gran parte de los materiales en este campo pueden encontrarse *online* y son de libre acceso.<sup>4</sup>

## I. INTELIGENCIA ARTIFICIAL: SISTEMAS MULTI-AGENTES (MAS), INSTITUCIONES ELECTRÓNICAS, SISTEMAS DIALÉCTICOS

En la actualidad, hay una convergencia entre el estudio de la inteligencia natural y la artificial.<sup>5</sup> En realidad, siguiendo su movimiento habitual, la atención de la IA, como siempre, sigue altamente focalizada en los resulta-

<sup>3</sup> <http://idt.uab.cat>

<sup>4</sup> El lector interesado puede encontrar una bibliografía de unos 2.500 títulos sobre la historia de la IA hasta el año 2003 en el Proyecto *Building a Future for Software History* de la Universidad de Iowa, <http://www.cbi.umn.edu/research/shbib.pdf> [última consulta: 15/04/2012]. Los artículos de la Wikipèdia son bastante completos: (i) [http://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_artificial\\_intelligence](http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_artificial_intelligence) (ii) [http://en.wikipedia.org/wiki/Category:History\\_of\\_artificial\\_intelligence](http://en.wikipedia.org/wiki/Category:History_of_artificial_intelligence) (iii) [http://en.wikipedia.org/wiki/Computational\\_science](http://en.wikipedia.org/wiki/Computational_science) (iv) [http://en.wikipedia.org/wiki/Semantic\\_Web](http://en.wikipedia.org/wiki/Semantic_Web). Desde 2009 los artículos y contribuciones históricas del MIT a la ciencia son de libre acceso: <http://dspace.mit.edu/>. Resultan especialmente interesantes para nosotros los relativos a la IA y a las ciencias de la computación: <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/5458>. Hay dos artículos especialmente útiles de Pearl Goldman: (i) “Legal Education and Technology II: An Annotated Bibliography,” *Law Library Journal*, vol. 93, 3, 2001, pp. 423-467, y (ii) “Legal Education and Technology II: An Annotated Bibliography,” *Law Library Journal*, vol. 100, 2008, pp. 415-528. en: [http://www.aallnet.org/main-menu/Publications/llj/LLJ-Archives/Vol-93/pub\\_llj\\_v93n03/2001-21.pdf](http://www.aallnet.org/main-menu/Publications/llj/LLJ-Archives/Vol-93/pub_llj_v93n03/2001-21.pdf) y [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1338741](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1338741). El W3C mantiene una colección de publicaciones y libros sobre la Web Semántica: [http://www.w3.org/wiki/SwBooks#Workshop\\_and\\_conference\\_proceedings.2C\\_and\\_paper\\_collections\\_in\\_the\\_past\\_three\\_years](http://www.w3.org/wiki/SwBooks#Workshop_and_conference_proceedings.2C_and_paper_collections_in_the_past_three_years)

<sup>5</sup> *Cfr.* Shi, Zhongzhi, “Foundations of Intelligence Science”, *International Journal of Intelligence Science*, vol. 1, 2011, pp. 8-16.

dos de la ciencia empírica. Sólo que se ha desplazado del antropocentrismo inicial de los años setenta y ochenta a un contexto de referencia más amplio, donde las ciencias cognitivas siguen siendo centrales, pero en convergencia con la biotecnología, la nanotecnología y otras disciplinas. Esto se sigue de la percepción de que el cerebro, para decirlo con Minsky y Luc Steels es más un “enorme, ramificado, rápido apaño improvisado” que el fruto de un diseño minuciosamente planificado.<sup>6</sup>

Este nuevo paradigma (nano-bio-info-cogno: NBIC) se concibe explícitamente como una “tecnología con rostro humano”, centrada en las necesidades de los individuos y en las posibilidades crecientes de la tecnología aplicadas a fines económicos, sociales, médicos y terapéuticos.<sup>7</sup> *Inteligencia social, inteligencia incorporada y computación evolutiva*, constituyen el marco cooperativo donde va a moverse la inteligencia artificial en los próximos años.<sup>8</sup> Y, naturalmente, como tendremos ocasión de comprobar, en escenarios dominados por la evolución y los problemas de la red.

Hay tres líneas de investigación general que parecen particularmente prometedoras. En atención al derecho, deben tenerse en cuenta: (i) los sistemas multiagentes [*Multi-Agent Systems*, MAS]; (ii) las instituciones electrónicas (o “instituciones virtuales”); (iii) los sistemas computacionales dialógicos. Hay otras dos más, incluidas en el ámbito de lo que denominaré más tarde “derecho relacional” [*relational law*] y que afectan a los sistemas de mediación, negociación y gestión y resolución de conflictos. Pero las expondré en la última sección del capítulo.

<sup>6</sup> Steels, L. “Fifty Years of AI: From Symbols to Embodiment - and Back”, en M. Lungarella *et al.* (eds.) *50 Years of AI, Festschrift*, LNAI 4850, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007, p. 21.

<sup>7</sup> Cfr. Roco, M.C. y Bainbridge, W.S. *Converging technologies for Improving Human Performance. Nanotechnology, Biotechnology, Information technology and Cognitive Science*. Arlington (Virginia): USA National Science Foundation/DOC-sponsored report, 2002; Aguiló, J. (Coord.). *Tecnologías Convergentes NBIC. Situación y Perspectiva 2005*. CSIC, Barcelona, 2005.

<sup>8</sup> Véase sobre la noción de “inteligencia social”, Davenport, E. “Social intelligence in the age of networks”, *Journal of Information Science*, vol. 26, num. 3, 2000, pp. 145-152; sobre “inteligencia artificial incorporada (o encapsulada)” [*embodied artificial intelligence*], Pfeifer R. e Hida, F. “Embodied Artificial Intelligence: Trends and Challenges”, in F. Hida *et al.*, *Embodied Artificial Intelligence*, LNAI 3139, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2004, pp. 1-26; sobre “inteligencia incorporada” y robótica, Brooks R.A. “Intelligence without representation”, *Artificial Intelligence*, vol. 47, 1991, pp. 139-159; sobre la noción de “computación evolutiva” [*evolutionary computing*], Yao X. “Evolutionary computation comes of age”, *Journal of Cognitive Systems Research*, vol. 1, 1999, pp. 59-64.

Un “agente” es un programa autónomo que reacciona a un ambiente [*environment*] y realiza acciones dirigidas a fines.<sup>9</sup> Un “sistema multiagente” (MAS) es un sistema compuesto por diversos agentes que interactúan entre sí y se dirigen a finalidades y problemas colectivos.<sup>10</sup> Típicamente, los MAS presentan características de auto-organización, coordinación y cooperación. Por ello su ámbito de simulación básico es el de las denominadas *sociedades artificiales*, donde se producen propiedades colectivas emergentes no programadas en un principio.<sup>11</sup>

Los sistemas multiagente están específicamente diseñados para alcanzar fines colectivos y reproducir características de comportamiento de los grupos humanos. Por ello han recibido últimamente atención algunas de sus propiedades cognitivas que habían sido anteriormente consideradas como no computables —e.g. las emociones, las intenciones o la capacidad de mentir y engañar.<sup>12</sup>

Hay que añadir a esto que, desde 2005 aproximadamente, el impulso dado a los sistemas multiagente desde la IA ha propiciado una reactivación del interés por los sistemas normativos, por la estructura lógica de las normas, y por el comportamiento dinámico que muestran los agentes inteligentes en relación a ellas. Antes éste era un campo casi exclusivamente cultivado desde la filosofía (lógica descriptiva y modal) o desde la teoría y filosofía del derecho. Por citar sólo unas pocas, las obras pioneras de H. von Wright en lógica de la acción y, en teoría del derecho,<sup>13</sup> las obras de

<sup>9</sup> “Concebimos a los agentes como entidades computacionales que exhiben un comportamiento racional complejo cuando actúan en un sistema multi-agente.” Sierra, C. y Noriega, P. “Towards layered dialogical agents”, *Intelligent Agents III Agent Theories, Architectures, and Languages ECAI'96 Workshop (ATAL) Budapest, Hungary, August 12–13, 1996 Proceedings*, LNCS 1193, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1997, p. 173; un “agente autónomo” es “un sistema situado en (y como parte de) un determinado ambiente que percibe [*senses*] este ambiente y actúa temporalmente sobre él persiguiendo sus propios objetivos, de manera tal que afecta lo que puede percibir en el futuro”, M. Schumacher M. y Ossowski, S. “The Governing Environment”, en D. Weyns, H. Van Dyke Parunak, and F. Michel (eds.), *E4MAS 2005*, LNAI 3830, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006, pp. 88-104.

<sup>10</sup> Axelrod, R. *The complexity of cooperation: agent-based models of competition and collaboration*. Princeton studies in complexity. Princeton University, New Jersey, 1997.

<sup>11</sup> Gilbert, N.y Conte, R. *Artificial Societies. The Computer Simulation of Social Life*. Routledge, London and New York, 1995.

<sup>12</sup> Castelfranchi, C. “Symposium on Cognition and Rationality: Part I. Relationships between rational decisions, human motives, and emotions”. *Mind & Society*, vol. 5, 2006, pp. 173-197.

<sup>13</sup> En relación a la informática jurídica, Antonio A. Martino, primer director del ITIG-CNR de Florencia de 1983 a 1992, ha seguido esta línea lógica. *Cfr.* Martino, A.A.; Chini, A. *Logica, informatica, diritto. Dall'informatica giuridica alle nuove tecniche legislative*, Franco Angeli, Milano, 2000.

Alf Ross sobre discurso y lógica normativa, y las de Carlos Alchourrón y Eugenio Bulygin sobre sistemas normativos siguen siendo una referencia.<sup>14</sup> Pero en estos momentos, el interés se centra en la recuperación del marco normativo desde la dinámica concreta de los agentes que se enfrentan a la emergencia, interacción, negociación y contradicción normativa en un entorno de simulación o de programación (no solamente como cálculo).<sup>15</sup>

La atención a las normas sociales y jurídicas se sigue, pues, de esta perspectiva. Es lo que los investigadores denominan “sistemas multiagentes regulados” y la consiguiente “programación orientada a las normas”.<sup>16</sup> El análisis se basa en la posibilidad de regular las interacciones y, de manera más abstracta, en la “computación como contrato”, una semántica de aplicación exhaustiva de reglas sobre actos de habla emitidos por los agentes. La Fig. 1. muestra la estructura de una institución electrónica —en este caso una lonja de pescado— diseñada por Pablo Noriega en el programa del IIIA-CSIC.

<sup>14</sup> Véase además la diferencia clara entre informática jurídica documental, de gestión y decisional constituye una de las propuestas conceptuales que se derivan de esta perspectiva. Cfr. Guibourg, R.; Alende, J.O. y Campanella, E.M., *Manual de Informática Jurídica*, Ed. Astrea, B.A., 1996. De Guibourg, véase asimismo, *La Construcción del Pensamiento (Decisiones metodológicas)*, Colihue, Buenos Aires, 2004. (véase adenañasm INFORMÁTICA JURÍDICA)

<sup>15</sup> Hay que hacer referencia a las obras recientes de Guido Boella, Guido Governatori, Leendert van der Torre, Giovanni Sartor, Nino Rotolo, Régis Riveret, Clara Smith. Es interesante notar la convergencia producida entre la teoría del derecho, la ciencia cognitiva y la ciencia de la computación en la conceptualización previa a las formalizaciones propuestas. Cfr. por todos, Boella, G.; van der Torre, L., “Substantive and procedural norms in normative multiagent systems”, *Journal of Applied Logic*, vol. 6, 2008, pp. 152–171. Hay ya algunos foros internacionales bien establecidos dedicados a este tema. Eg. La *International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems* (AAMAS).

<sup>16</sup> García Camino, M.; Rodríguez Aguilar, J.A.; Sierra, C., y Vasconcelos, W. “A Rule-based Approach to Norm-Oriented Programming of Electronic Institutions”, *ACM SIGecom Exchanges*, vol. 5, núm. 1, 2006, pp. 33-40.

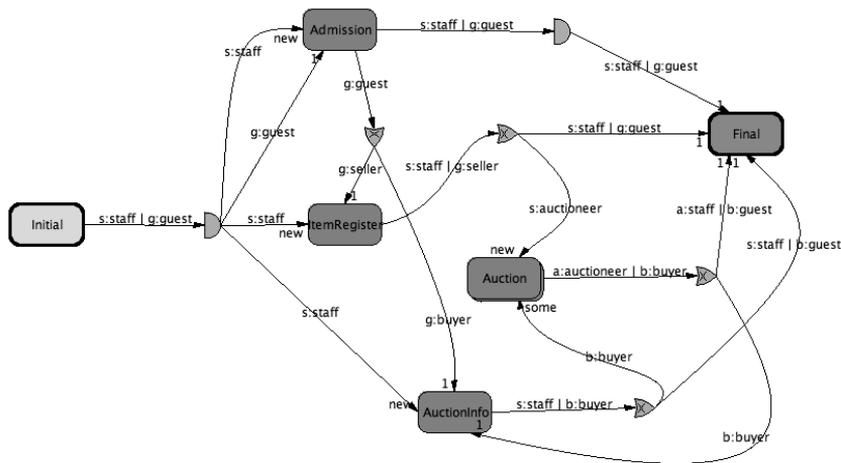


Figura 1: Estructura de una institución virtual (subasta): modelada por Pablo Noriega en el IIIA-CSIC.

Nótese que los agentes inteligentes no se limitan a simulaciones: pueden insertarse en plataformas o parques de servicios para los usuarios. Esta característica los hace particularmente interesantes para el desarrollo de la administración y la justicia electrónicas.

La tercera línea de investigación —los sistemas dialécticos— se halla estrechamente vinculada con la perspectiva anterior y, de hecho, se encabalga también con el trabajo realizado en los últimos años en Inteligencia Artificial y Derecho (IA & D). Describiré, pues, esta línea en la última parte de la siguiente sección.

## II. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y DERECHO: REPLICAR LO INSENSATO

### 1. *Los orígenes de Inteligencia Artificial y Derecho (IA & D)*

Desde el principio, la IA & D nació con el objetivo de solucionar un conjunto de problemas específicos que se plantean en el ámbito jurídico. Algunos de estos problemas son conocidos y persisten hasta hoy: la organización de las grandes bases de datos, la clasificación y ordenación de textos jurídi-

cos que varían con el tiempo (leyes, reglamentos, sentencias...), el interfaz con los distintos tipos de usuarios, el modelado de las operaciones realizadas por los agentes políticos (legística) y jurídicos (razonamiento judicial, razonamiento por casos, resolución de problemas), el modelado de determinados ámbitos del conocimiento jurídico (especialmente en derecho financiero y en cálculo de tasas e impuestos), el modelado de la argumentación razonable en función de normas o de precedentes.<sup>17</sup>

Con el nacimiento de las grandes bases jurídicas de datos, privadas o públicas, en los años setenta y ochenta, el interés por los sistemas de clasificación en bases relacionales se incrementó. Los precedentes son muchos y distintos para cada país.<sup>18</sup> En los años sesenta, este campo se denominó *jurimetría*.<sup>19</sup> En los años setenta y ochenta empezó a ser conocido como INFORMÁTICA JURÍDICA.<sup>20</sup> Las técnicas de IA han ocupado desde entonces una posición central en su desarrollo, como recogen también los manuales más recientes.

Pero, más allá de la documentación y de la archivística, que se enfrentan por cierto a problemas que están siendo retomados hoy por la investigación semántica, la IA se centró casi desde el principio en los problemas

<sup>17</sup> Cfr. los Manuales incluidos en la bibliografía al final del capítulo, véase: Pérez-Luño (1986), Guibourg y Chini (1996), Martino *et al.* (2000), Bourcier (2003), Sartor, G. (2008), Durante y Pagallo (2012), así como el volumen colectivo editado por Paliwala, A. (2010), con interesantes aportaciones de primera mano de algunos pioneros en informática jurídica, sistemas expertos e IA & D.

<sup>18</sup> Lucien Mehl, en Francia; Jon Bing, en Suecia; Vittorio Frosini, Antonio A. Martino, Mario Losano, en Italia. Cfr. Bourcier, D. *Savoir innover en droit, systèmes, concepts, outils, Hommage à Lucien Mehl*, (avec Louise Cadoux) La Documentation française, Paris, 1999; Bing, J. "Let there be LITE: A brief history of legal information retrieval", en Paliwala, A. Op. cit. 2010, pp. 21-52.

<sup>19</sup> Cfr. Loewinger, L., "Jurimetrics: the Next Step Forward", *Minnesota Law Review*, vol. 455. Cfr. de Mulder, R.; Noortwik, K.v, y, Combrink-Kuiters, L. "Jurimetrics, please!", en Paliwala, A. *op. cit.*, pp. 147-178.

<sup>20</sup> Cfr. Véanse las notas 13 y 14 respecto a A.A. Martino y R. Guibourg. Asimismo, Pérez-Luño, AE., *Problemas actuales de la documentación y la informática jurídica*, Tecnos, Madrid, 1987; Sánchez Mazas, M., *Obras Escogidas. vol. II. Lógica, Informática y Derecho*. Universidad del País Vasco, Donostia, San Sebastián, 2003, y el programa *Ars Judicandi*, 1987; González Tablas, R., *La informática jurídica: una aproximación experimental desde la filosofía del derecho*, Universidad de Sevilla, 1987; Aguiló Regla, J. *Informática jurídica, lenguajes documentales y técnica legislativa*, Universidad de Alicante, 1989. Cfr. para Latinoamérica, [http://es.wikipedia.org/wiki/Federacion\\_Iberoamericana\\_de\\_Asociaciones\\_de\\_Derecho\\_e\\_Informatica](http://es.wikipedia.org/wiki/Federacion_Iberoamericana_de_Asociaciones_de_Derecho_e_Informatica) y [http://es.wikipedia.org/wiki/Derecho\\_informatico](http://es.wikipedia.org/wiki/Derecho_informatico). Aires Rover ha lanzado recientemente en Brasil la revista *Democracia Digital e Governo Eletrônico*, <http://buscalegis.ufsc.br/revistas/index.php/observatoriodegov>.

planteados por el modelado del *conocimiento*, los *conceptos*, la *ARGUMENTACIÓN* y el *RAZONAMIENTO JURÍDICOS*. Empezando por su contenido, forma y representación. En 1990, Edwina Rissland definía la IA como “el estudio de los procesos cognitivos utilizando los marcos conceptuales y los instrumentos de la ciencia computacional”.<sup>21</sup>

Sus precedentes se remontan a la lógica griega, a la tópica y retórica latina y medieval, y al formalismo de Pascal y Leibniz. Quizás podríamos restringir un poco más el ámbito si limitáramos la investigación al modelado y automatización del discurso jurídico *qua* discurso. Es decir, al modelado de la *racionalidad* subyacente a los textos, funciones, procesos y operaciones jurídicas.

Aún así puede comprenderse la dificultad del intento. Especialmente durante los años que sucedieron a las expectativas abiertas por los primeros sistemas expertos en derecho, y que acabaron en cierta decepción práctica.<sup>22</sup> Resulta ya típica la educada reacción académica de filósofos, juristas y científicos sociales ante las obras que provenían del campo de la computación. Dicho con cierta rudeza: intelectualmente brillantes, desgraciadamente inútiles.

*An Artificial Intelligence Approach to Legal Reasoning* (1987), la publicación de la tesis de Anne Gardner, fue saludada por la *Harvard Law Review* en 1988 como un libro “escrito exclusivamente para sofisticados estudiantes de inteligencia artificial”.<sup>23</sup> Con más preocupación fue recibida la transcripción lógica que realizaron Marek Sergot y Bob Kowalski (1986) de la *British Nationality Act* de 1981.<sup>24</sup> Y aun tan tarde como en 2001, un autor nada sospechoso de prejuicios, Cass Sunstein, negaba que el programa de Kevin Ashley, HYPO, pudiera realizar correctamente un razonamiento jurídico

<sup>21</sup> Rissland, E. “Artificial Intelligence and Law: Stepping Stones to a Model of Legal Reasoning”, *Yale Law Journal*, vol. 99, 1999, p. 1957. Asimismo, *cf.* Rissland, E.; Ashley, K.; Loui, R.P., “AI and Law: A fruitful synergy”, *Artificial Intelligence*, vol. 150, 2003, pp. 1-15.

<sup>22</sup> La crítica interna más famosa, junto con la realizada a la filosofía de H.L.A. Hart, quizás sea la que Philip Leith ha mantenido de forma consistente durante más de treinta años a la “arrogante” simplificación de los problemas jurídicos que los sistemas expertos pretendían modelar. Véase su memoria intelectual en “The Rise and Fall of the Legal Expert System”, en Paliwala, *op. cit.* 2010, pp. 179-201.

<sup>23</sup> La reseña era un poco más perversa. Según la *Harvard Law Review* la profesora Gardner había escrito “un programa que puede identificar temas de un examen típico sobre contratos en el primer año de carrera”. *Cfr.* *HLR*, núm. 101, 1998, p. 1080.

<sup>24</sup> Sergot, M.J.; Sadri, F.; Kowalski, R.A.; Kriwaczek, F.; Hammond, P., y Cory, H.T., “The British Nationality Act as a Logic Program”. *Communications of the ACM*, vol. 29, núm. 5, 1986, pp. 370-386.

por analogía, “como un auténtico jurista”, puesto que no podía realizar juicios valorativos.<sup>25</sup> Es una equivocación típica.

Quizás el lector se haya dado cuenta ya que detrás de este tipo de críticas se halla, por un lado, además del correcto reconocimiento de la dificultad de la tarea, el desconcierto inicial que suele acompañar a los cambios tecnológicos. Pero por otro, está también la misma falacia mimética —la falacia del isomorfismo de segundo orden— que ha perseguido a la IA desde sus inicios: no se trata de que ningún programa razone “como un jurista” o “como un juez”, sino de que sus resultados puedan incardinarse de forma inteligente en las tareas cotidianas que realizan los jueces y abogados.

Es cierto que se ha debatido mucho sobre el juez artificial, la posibilidad de que sea un programa, y no una persona humana, quien dicte sentencia. Pero este tipo de programas sobre el “juez autómatas”, que tanta literatura ha generado, estaban ya fuera de discusión cuando nació la *International Association for Artificial Intelligence and Law* (IAAIL) en 1992,<sup>26</sup> el mismo año que apareció el primer volumen de *Artificial Intelligence and Law*.<sup>27</sup> Como las múltiples aplicaciones a la sanidad y a la medicina han demostrado, no se trata de sustituir el criterio del médico (o del juez) por un programa, sino de ampliar y reforzar su capacidad de diagnóstico.

La organización de un ámbito propio en 1992 constituyó un punto de llegada.<sup>28</sup> Empezaron también hasta hoy los dos grandes encuentros de la materia. JURIX (anual), en 1988; ICAIL (bianual), en 1987. Pero las relaciones de IA con el derecho son más antiguas, y se remontan a los inicios de los años cincuenta, puesto que este campo constituyó uno de sus ámbitos específicos de aplicación. Pamela Gray ha ordenado en años y etapas los

<sup>25</sup> Sunstein también distinguía entre una versión fuerte y una versión débil de la IA. Sunstein, C.R., “Of Artificial Intelligence and Legal Reasoning”, *University of Chicago Law School Roundtable*, vol. 8, 2001, pp. 31–32. Cfr. con la respuesta crítica de Engle entre programas estáticos (con reglas de producción fijas) y programas dinámicos (con capacidad de aprender). Engle, E. “Smoke and Mirrors or Science? Teaching Law with Computers —A Reply to Cass Sunstein on Artificial Intelligence and Legal Science”, *Richmond Journal of Law and Technology*, vol. 9, 2003, pp. 1-16. véase también sobre este punto, Aikenhead, M. “A Discourse on Law and Artificial Intelligence”, *Law and Technology Journal* vol. 5, núm. 1, 1996, <http://www.law.warwick.ac.uk/ljt/5-1c.html>.

<sup>26</sup> Berman, D. y Hafner, C. “The Potential of Artificial Intelligence to Help Solve the Crisis in Our Legal System”, *Communications of the ACM*, vol. 32, núm. 8, 1989, pp. 928-938.

<sup>27</sup> Véase la editorial del primer número (1992: 1-2), para la definición de los objetivos de la revista.

<sup>28</sup> Un buen estado de la cuestión online, con referencias históricas se encuentra en <http://www.aaai.org/AITopics/pmwiki/pmwiki.php/AITopics/Law>.

sucesivos logros de estas aplicaciones que siguen en paralelo los avances de las corrientes principales de IA. Los temas se replican unos a otros, incorporándose a su vez al desarrollo del tema siguiente: (1) lenguaje jurídico, (2) lógica deóntica, (3) procesamiento por reglas, (4) procesamiento por casos, (5) estratificación del razonamiento, (6) razonamiento procedimental, (7) coordinación de tareas múltiples.<sup>29</sup>

Hace unos doce años, esta IA que entraba en la reflexión jurídica “políticamente virgen”,<sup>30</sup> había desarrollado programas de investigación como HYPO,<sup>31</sup> CABARET [*CAse-Based REasoning Tool*],<sup>32</sup> GREBE,<sup>33</sup> TAXMAN,<sup>34</sup> CATO [*Case Argument Tutor*],<sup>35</sup> CATO-Dial,<sup>36</sup> PROSA [*PROblem Situations in Administrative law*],<sup>37</sup> PROLEXS.<sup>38</sup>

La mayoría se basaban en el razonamiento por casos para modelar analogías y precedentes judiciales, y han tenido hasta la fecha una aplicación pedagógica. Su fundamento es el de los sistemas expertos y el del razonamiento basado en casos [*Case-based reasoning*, CBR],<sup>39</sup> aunque algunos programas se desarrollaron sobre la base de redes neuronales. Es el caso de

<sup>29</sup> Gray, Pamela N., *Artificial Legal Intelligence*, Aldershot, England, Dormouth, 1997, p. 68. Otra vez, la reseña del *Harvard Journal of Law & Technology* empezaba así: “El libro de Pamela Gray’s *Artificial Legal Intelligence* ofrece una visión imaginativa, utópica de la implementación tecnológica del razonamiento jurídico”. S. M. McJohn, *Harvard Journal of Law & Technology*, vol. 12, núm. 1, 1998.

<sup>30</sup> Como escribía Gray, *ibidem*.

<sup>31</sup> Rissland E.L y Ashley, K. D., “A Case-Based System for Trade Secrets Law”. *Proc. 1<sup>st</sup> Intl. Conf. on Artificial Intelligence and Law*, 61-67. ACM Press, New York, 1987.

<sup>32</sup> Skalak D. B. y Rissland E. L. “Argument moves in a rule-guided domain”. *Proc. 3<sup>rd</sup> Intl. Conf. on Artificial Intelligence and Law*, 1-11. ACM Press, New York, 1991.

<sup>33</sup> Branting, K., “Reasoning with Portions of Precedents”. *Proc. 3<sup>rd</sup> Intl. Conf. on Artificial Intelligence and Law*, 145-154. ACM Press, New York, 1991.

<sup>34</sup> McCarty, L. T., “On the Role of Prototypes in Appellate Legal Argument”, *ICAIL-91*, Oxford, ACM, 1991, p.p. 185-190.

<sup>35</sup> Aleven, V. y Ashley, K.D., “Teaching Case-Based Argumentation Through a Model and Examples”, *Proc. 8<sup>th</sup> World Conf. AI in Ed. Soc.* IOS Press: Amsterdam, 1997, pp. 87-94; Ashley, K.D., “Designing Electronic Casebooks that Talk Back: The CATO Program”, 40 *Jurimetrics Journal*, 2000, pp. 275-319.

<sup>36</sup> Ashley, K.D.; Desai, R., y, Levine, J.M. “Teaching Case-Based Argumentation Concepts using Dialectic Arguments vs. Didactic Explanations”, in S.A. Cerri, G. Gouardères, F. Paraguaçu. (eds.) *ITS 2002*, LNCS 2363, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2002, pp. 585-595.

<sup>37</sup> Muntjewerff, A.J., y, Groothuisink, J. “PROSA. A computer Program as Instructional Environment for Supporting the Learning of Legal Case Solving”, *JURIX-2008*, IOS Press, 1998.

<sup>38</sup> Oskamp, A.; Walker, R.F.; Schriks, J.A., y, Van Den Berg, P.H. “PROLEXS, DIVIDE and RULE: a legal application”, *ICAIL-89*, ACM, 1989, pp. 54-62.

<sup>39</sup> Susskind, R.S., *Expert Systems in Law*, Clarendon Press, Oxford, 1987.

MARILOG, un sistema para la aplicación de ordenanzas municipales de control de los niveles de ruido,<sup>40</sup> y de SCALIR [*Symbolic and Connectionist Approach to Legal Information Retrieval*].<sup>41</sup>

## 2. Desarrollos de IA & D

Desde entonces, la revolución ha llegado no solamente de la mano de la filosofía o de la ciencia, sino también del cambio social provocado por el propio desarrollo de la tecnología. La extensión de la globalización económica y cultural, la convergencia de las tecnologías de la información y de la comunicación en Internet, más la generalización del ordenador personal que durante toda la década de los noventa creó las condiciones para el actual desarrollo de la red.<sup>42</sup> Las instituciones jurídicas se han adaptado, con lentitud al principio, luego de forma acelerada y no siempre ordenada ni efectiva, al cambio.<sup>43</sup>

Esto a su vez ha condicionado los escenarios posibles imaginados por los desarrollos de la AI & D, puesto que ha habido siempre, aunque con éxito desigual, la intención de aplicar los resultados teóricos a la mejora de las instituciones y de las profesiones del derecho. Voy a retomar aquí el hilo anterior, porque hay tres líneas de investigación abiertas que redimensionan de otro modo las relaciones del derecho con la tecnología, y ésta con campos de estudio tradicionales como la argumentación jurídica, la lógica y la filosofía del derecho. Las dos primeras son los sistemas multi-agentes (instituciones virtuales) —ya expuestos— y la teoría de la argumentación basada en sistemas dialécticos. La tercera, más abierta, viene constituida por las investigaciones vinculadas a la *Web Semántica* y al *Linked Open Data*, a los que me referiré en las próximas secciones.

<sup>40</sup> Bochereau, L.; Bourcier, D. y, Bourguine, P. "Extracting Legal Knowledge by Means of a Multilayer Neural Network Application to Municipal Jurisprudence", *Proceedings of the Third International Conference on Artificial Intelligence and Law*, ACM, NY, 1991.

<sup>41</sup> Rose, D.E.; Belew, R.K. "Legal Information Retrieval: A Hybrid Approach", in *Proceedings of the Second International Association on Artificial Intelligence and Law*, ACM, NY, 1989.

<sup>42</sup> Cfr. Castells, M., *op. cit.* y *The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business, and Society*. Oxford University Press, 2001.

<sup>43</sup> Cfr. Fabbri, M. y Contini, F. *Justice and Technology in Europe: How ICT is Changing the Judicial Business*, Kluwer Law International, The Hague, 2001. Contini, F., Lanzara, G. *ICT and Innovation in the Public Sector: European Studies in the Making of E-Government: European Perspectives in the Making of E-government (Technology, Work and Globalization)*, Palgrave MacMillan, London, 2009.

En el actual desarrollo de la argumentación es visible el influjo de la denominada “lógica informal” en los años ochenta y noventa, y del trabajo intenso de Douglas Walton<sup>44</sup> en la recuperación de los sistemas dialécticos, basados en la calidad de los argumentos contradictorios enunciados en un proceso dialógico (entre dos interlocutores).<sup>45</sup> Los nuevos modelos son procedimentales, retoman el modelo argumentativo de Toulmin y aceptan la distinción de Walton entre *esquemas de argumentación* [argumentation o argument schemes] y *reglas de inferencia lógica*. Los esquemas de argumentación son una reformulación de la antigua tópica: formas argumentales que capturan pautas e inferencias de razonamiento material en múltiples dominios.

Aunque, a diferencia de los autores clásicos de la argumentación, como Perelman o el propio Toulmin, la noción de lógica y la de estructura argumentativa no responden a criterios de verdad epistémicos distintos. Dicho de otro modo, la lógica se concibe *sólo* como instrumento (y no como modelo epistémico) para modelar la forma de los argumentos, incluidos los esquemas de argumentación y la estructura inductiva de las inferencias del modelo de Toulmin.<sup>46</sup> La lógica es entendida, entonces, como no-monotónica,<sup>47</sup> y los argumentos como “derrotables” o “cancelables”.<sup>48</sup>

<sup>44</sup> Walton, D., *The New Dialectic. Conversational Context of Argument*, The University of Toronto Press, Toronto, 1995; “The Place of Dialogue in Logic Computer Science, and Communication Studies”, *Synthese*, vol. 123, 2000, pp. pp. 327–346.

<sup>45</sup> Cfr. Feteris, E. y Prakken, H. “Introduction: Dialectical legal Argument: Formal and informal models, *Artificial Intelligence and Law*, núm. 8, p. 107. Cfr. Casanovas, P. “La argumentación en derecho: supuestos pragmáticos y cognitivos para la construcción de sistemas inteligentes”, en C. Lozares (ed.), *Interacción, redes sociales y ciencias cognitivas*, Ed. Comares, Granada, 2008, pp. 313-344.

<sup>46</sup> Esto significa que ni la deducción, ni la función de verdad son consideradas esenciales. Cfr. Prakken, H., *Logical Tools for Modelling Legal argument. A Study of Defeasible Reasoning in Law*, Kluwer A.P., Amsterdam, 1997, p. 23.

<sup>47</sup> La deducción usada en lógica requiere que la información sea completa, precisa y consistente. Pero en la argumentación en contextos reales nos encontramos con información incompleta, inexacta y muchas veces inconsistente. En esto consiste el “sentido común”. Una lógica es monotónica si la verdad de una proposición no cambia al añadir información nueva (axiomas) al sistema. Una lógica es no-monotónica si la verdad de una proposición puede cambiar al añadir información nueva al sistema (axiomas) o al eliminar información que exista previamente. Véase: <http://cs.wvc.edu/~aabyan/Logic/Nonmonotonic.html>

<sup>48</sup> Es visible aquí el influjo de: (i) filósofos como J.L. Pollock (“Defeasible reasoning”, *Cognitive Science*, núm. 11, pp. 1987, 481-518; “Justification and Defeat”, *Artificial Intelligence*, núm. 67, 1994, pp. 377-407; y sobre todo *Cognitive Carpentry. A Blueprint for How to Build a Person*. The MIT Press, Cambridge, Mass. 1995; (ii) psicólogos como P. Thagard (*Conceptual Revolutions*, Princeton University Press, 1992) y (iii) en menor medida, la reformulación de J.R. Searle de la estructura de los actos sociales (*The Construction of Social Reality*. Simon and Schuster, New York, 1995). Especialmente la obra de J.L. Pollock (1940-2009) es importan-

Este rasgo busca convertir a esta aproximación no sólo en particularmente apta para la representación del derecho, sino también para los agentes que interaccionan entre sí en sistemas multi-agentes (MAS) que negocian, cumplen o no cumplen obligaciones y generan expectativas sobre el comportamiento esperado de otros agentes. Es el supuesto adoptado, al menos. Argumentación y computación son en la actualidad dos campos mutuamente convergentes, con el común denominador de la formalización y su aplicabilidad en sistemas de IA.<sup>49</sup>

Obsérvese que, en relación a las formulaciones teóricas en IA & D, estas investigaciones siguen en mayor o menor medida la vía de la ARGUMENTACIÓN inserta en la razón práctica derivada de la influyente obra de Robert Alexy.<sup>50</sup> Habría que distinguir aquí entre las distintas versiones de la argumentación ofrecidas desde el razonamiento basado en casos y la IA,<sup>51</sup> filosofía del derecho y la IA,<sup>52</sup> la lógica en derecho y la IA,<sup>53</sup> la “lógica jurí-

---

te aquí, aunque él no aceptase nunca la interpretación de la filosofía jurídica sobre su obra. véase <http://oscarhome.soc-sci.arizona.edu/fip/publications.html>

<sup>49</sup> Cfr. Feteris E., “A Survey of 25 Years of Reserach on Legal Argumentation”, *Argumentation*, núm. 11, 1997, pp. 355-376.; para un estado de la cuestión un poco más tarde, véase Reed C. y Norman T.J. “A Roadmap of Research in Argument and Computation”, *Argumentation Machines: New Frontiers in Argument and Computation*, Kluwer Academic Publ., Amsterdam, 2003, pp. 1-13.; sobre agentes y argumentación, Norman, T.J.; Carbogim, D.; Krabbe, E.C.B., y, Walton, D. “Argument and Multi-Agent Systems”, en C. Reed y T.J. Norman (eds.), *Argumentation Machines: New Frontiers in Argument and Computation*, Kluwer Academic Publishers, Amsterdam, 2004, 15-54. ARAUCARIA, un programa para los diagramas de argumentos, fue creado a partir de 2001 [http://en.wikipedia.org/wiki/Araucaria\\_software](http://en.wikipedia.org/wiki/Araucaria_software). Los desarrollos de los últimos años, como veremos más tarde, siguen la orientación de la interoperabilidad y se insertan como instrumentos de la Web Semántica.

<sup>50</sup> Alexy, R., *Theorie der juristischen Argumentation. Die Theorie des rationalen Diskurses als Theorie der juristischen Begründung* (1979). Traducción castellana de Manuel Atienza e Isabel Espejo, *Teoría de la Argumentación Jurídica: Teoría del discurso racional como teoría de la fundamentación jurídica*, Centro de Estudios Constitucionales, Madrid, 1989. Cfr. también Atienza, M. y Ruiz Manero, J. *Las piezas del derecho. Teoría de los enunciados jurídicos*. Ed. Ariel, Barcelona, 1996.

<sup>51</sup> Bench-Capon, T.; Freeman, J.B.; Hohmann, H., y, Prakken, H. “Computational Models, Argumentation Theories, and Legal Practice”, en C. Reed y T.J. Norman (eds.) *op. cit.* pp. 85-120.

<sup>52</sup> Sartor, G., *Legal Reasoning. A Cognitive Approach to the Law*. Treatise. vol. V. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005.

<sup>53</sup> Prakken, *op. cit.*, 2007

dica”, el procedimiento jurídico y la IA<sup>54</sup> y la propia teoría argumentativa y la IA.<sup>55</sup>

Aunque muy similares entre si, las posiciones son distintas, y la formalización y los resultados resultantes, también. La posición de Bench-Capon, e.g., se basa en algoritmos de computación sobre los pasos necesarios para la reconstrucción de la racionalidad del resultado en determinados casos, mientras la de Prakken se basa en cálculos instrumentales exclusivamente lógicos. La posición de Hage, e.g. se decanta por una “lógica jurídica de la justificación” racional,<sup>56</sup> mientras la de Sartor se halla más orientada a la intencionalidad del diálogo y a la validez jurídica del acuerdo, con un mayor peso de la cognición o del “derecho como tecnología cognitiva”.<sup>57</sup> La obra pionera de Gordon, no permitía ni se planteaba la naturalidad del diálogo entre las partes, mientras el juego entre locutor e interlocutor de Lodder busca conscientemente este objetivo.

Sea como sea, los distintos tipos de diálogo, el modelado de controversias, los sistemas dialécticos de argumentación, constituyen hoy una de las líneas sólidas de investigación, que resume, además, el trabajo hecho en AI & D sobre generación de argumentos en los programas ya construidos (CABARET, CATO etc...).<sup>58</sup>

### III. WEB SEMÁNTICA Y ONTOLOGÍAS JURÍDICAS

#### 1. *La primera y segunda generación de la Web Semántica*

El problema inicial fue perfectamente formulado por McCarthy:<sup>59</sup>

[...] nadie sabe cómo construir una base de datos general del sentido común que pueda ser usada por cualquier programa que necesite el conocimiento. [...]. En mi

<sup>54</sup> Gordon, T., *The Pleadings Game – An Artificial Intelligence Model of Procedural Justice*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1995.

<sup>55</sup> Lodder A.R., *DiaLaw. On Legal Justification and Dialogical Models of Argumentation*, Kluwer A.P., Amsterdam, 1999.

<sup>56</sup> Hage, J. *Studies in Legal Logic*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2005.

<sup>57</sup> Sartor, G. “Fundamental legal concepts: a formal and teleological characterisation”, *Artificial Intelligence and Law*, vol. 14, 2006, pp. 101-142

<sup>58</sup> Véase el útil cuadro comparativo realizado por Bench-Capon *et al.* de generación y selección de argumentos sobre los programas ya existentes. *Op. cit.*, 2003, pp. 113-114.

<sup>59</sup> McCarthy, J., “Generality in Artificial Intelligence”, Turing Award Lecture, *Communications of the ACM*, vol. 30, núm.12, 1987, p 1030.

opinión, obtener un lenguaje para expresar el conocimiento de sentido común para incluirlo en una base de datos es el problema central de la generalidad en IA.

En otras palabras, el problema del modelo —y esto no es contradictorio con lo que he dicho en la primera sección de este capítulo— es la complejidad del objeto del que parte. En el caso de la IA, es el *conocimiento*. Pero ¿de qué? y ¿cómo se obtiene?

Es importante volver a las lecciones aprendidas en la construcción de los sistemas expertos. Ed Feigenbaum denominó a este problema “knowledge acquisition bottleneck”. En realidad, en 1973, se refería a la obtención *y uso* del conocimiento base.<sup>60</sup> Pero la expresión hizo fortuna porque ponía de manifiesto uno de los problemas de los sistemas expertos: ¿de qué modo adquiere el ingeniero el núcleo de conocimiento que va a modelar? ¿Existe este núcleo, o sucede más bien que el conocimiento es un conjunto dinámico que crece mediante un sistema no regular de innovación y extensión?

En un extremo, se requiere el conocimiento lo más preciso posible de un ámbito concreto;<sup>61</sup> en el otro extremo, como McCarthy formulaba, se requiere escalar al conjunto material de habilidades conocidas por “sentido común” o conocimiento material para que las consultas a un sistema experto tengan sentido y se realice la correspondencia [*matching*] entre problemas y soluciones. Es decir, para que las respuestas encuentren a sus preguntas.

Bien: en esto consiste la red. Visto desde este punto de vista, ésta es una enorme base de bases de datos, que ahora pueden ser ya vinculadas de objeto a objeto (y no solamente mediante los vínculos a páginas Web). Y el fragmento, aquí, es tan importante como el conjunto. La clave está en la semántica y los lenguajes de anotación, un aspecto al que la IA ha estado particularmente atenta desde las redes semánticas de los años setenta. Estos intentos de modelar un conocimiento base de naturaleza lingüística más amplia han resultado en la proyección pública de las ontologías y la denominada *Web Semántica* (WS).<sup>62</sup>

<sup>60</sup> Feigenbaum, E.A., “A Personal View of Experts Systems: Looking Back and Looking Ahead”, Knowledge System Laboratory, Report núm. 92-41 KSL, Stanford, 1992, pp. 13-14.

<sup>61</sup> Por eso D. E. Forsythe y B. G. Buchanan, “Knowledge Acquisition for Expert Systems: Some Pitfalls and Suggestions”, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, vol. 19, núm. 3, 1989, pp. 435-442, recomendaban al final retornar a los métodos de la antropología y de la sociología cualitativa para evitar las simplificaciones en los modelos y garantizar su usabilidad.

<sup>62</sup> véase. Hendler, J. y Feigenbaum, E.A., “Knowledge is Power: The Semantic web Vision”, N. Zhong *et al.* (eds.) *WI 2001*, LNAI, 2198, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, pp. 18-29.

Las ontologías provienen del tratamiento del problema de Feigenbaum. Una “ontología” es el modo de formalizar el contenido conceptual del conocimiento humano socialmente compartido, de tal forma que pueda ser comprendido, compartido y gestionado por máquinas también<sup>63</sup>. La metodología de construcción jurídica conceptual en la WS se lleva a cabo mediante las denominadas *ontologías jurídicas*, es decir, las estructuras editadas que delimitan el alcance de los conceptos, relaciones e instancias de un determinado campo del derecho, y permiten que los programas lo extiendan y apliquen a partir de inferencias consideradas válidas o razonables.

La Web Semántica, consiste en una serie de lenguajes distribuidos por capas que permiten la gestión de los objetos de conocimiento y su tratamiento como datos, a partir de lenguajes de anotación semántica —como RDF [*Resource Description Framework*] y OWL [*Ontology Web Language*]. RDF permite describir mediante tripletas que manifiestan conocimiento factual y terminológico; OWL, razonar (al menos dentro de ciertos límites) mediante clases y propiedades que modelan formalmente conceptos y las relaciones que hay entre ellos. Son lenguajes de grafos sobre XML [*eXtended Mark-up Language*] “serializados” (cómo se representan los datos en un fichero: puede usarse para ello Turtle<sup>64</sup> o Phyton, e.g.)<sup>65</sup> El resultado es la gestión de la información: el vínculo de hipertextos, la conexión de objetos, y la recuperación de información de la red no a partir de palabras clave (términos), sino a partir de conceptos, es decir, del lenguaje natural mediante el que los usuarios de Internet o de las grandes bases de datos se expresan normalmente.<sup>66</sup>

<sup>63</sup> La definición más popular es la de Tom Gruber: “una especificación formal explícita de una conceptualización compartida de un determinado ámbito de interés.” Gruber, T., “A Translation Approach to portable ontologies”, *Knowledge Acquisition*, vol. 5, núm. 2, 1993, pp. 199-220. Una ontología comprende conceptos (clases), relaciones (propiedades), instancias y axiomas. Una definición más sucinta, debida a Studer y Staab (2003) es la siguiente: “un 4-tuplo <C,R,I,A>, donde C es un conjunto de conceptos, R un conjunto de relaciones, I un conjunto de instancias y A un conjunto de axiomas.” Warren, P.; Studer, R.; Davies, J. “Introduction”, en Warren, Davies, Studer (eds.), *Semantic Web Technologies*, Wiley & Sons Chichester, 2006, pp. 1-8.

<sup>64</sup> <http://www.w3.org/2007/02/turtle/primer/>

<sup>65</sup> La serialización es el proceso de convertir un objeto de forma que pueda transportarse fácilmente véase <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/90c86ass%28v%29vs.80%29.aspx> .

<sup>66</sup> La mejor introducción técnica a los lenguajes de la WS es, en mi opinión, Antoniou, G. y van Harmelen, F., *A Semantic Web Premier*, 2da Edición, New Haven, The MIT Press, 2008, [2004] traducción castellana de N. Casellas y M. Atencia, *Manual de Web Semántica*, Ed. Comares, Granada, 2010. véase también los capítulos contenidos en Domingue, J.; Fensel, D. y Hendler, J.A., *Handbook of Web Semantics Technologies*; Springer Verlag, Dordrecht, Heidelberg, 2011.

La tabla n. 1 sintetiza las tecnologías principales de la WS, distinguiendo entre las que corresponden a las iniciales HiperTexto de Tim Berners-Lee para la gestión de la red, y aquellas que propiamente dotan de estructura y significado a la información, transformándola de datos “etiquetados” o “marcados” mediante *metadatos* en un conjunto de conocimientos relacionados entre sí, reutilizables y retroalimentados. Las Fig. 2 es una imagen reciente del ya muy conocido “pastel” por capas de la WS para organizar en una sola arquitectura sus funcionalidades.

<b>Tecnologías de HiperTexto</b>
IRI [ <i>Internationalized Resource Identifier</i> ], generalización de URI [ <i>Uniform Resource Identifier</i> ], facilita la identificación única de recursos semánticos para su posterior manipulación.
Unicode es un estándar de codificación de caracteres de múltiples lenguajes técnicos y lenguas naturales (incluyendo las antiguas). Apunta a la uniformidad, unicidad y universalidad de la representación.
XML [ <i>Extended Mark-up Language</i> ] es un lenguaje (en realidad un metalenguaje) de marcado o etiquetaje que define un conjunto de reglas para la codificación de documentos en un formato legible tanto para humanos como para máquinas.
Esquema XML [ <i>XML Schema</i> ] es un lenguaje de esquema que restringe la estructura y el contenido de los documentos XML, añadiendo abstracción.
Espacio de nombres XML [ <i>XML Namespaces</i> ] proporciona elementos y atributos con nombre único en una secuencia XML, ya que ésta puede contener nombres de elementos o atributos procedentes de más de un vocabulario. Sirve para la identificación única de elementos.
<b>Tecnologías estándar de Web Semántica para dotar de significado a los datos estructurados</b>
RDF Marco de Descripción de Recursos [ <i>Resource Description Framework</i> ] es un lenguaje de representación del conocimiento para crear secuencias (sentencias) en forma de triplets [ <i>triplets</i> ]. Las convierte en expresiones con la forma sujeto-predicado-objeto (recurso-propiedad/relación-valor de la propiedad/relación) y posibilita su representación en forma de grafo.
Esquema RDFS [ <i>RDF Schema</i> ] (RDFS) extiende y dota de vocabulario básico a RDF. Mediante su uso es posible la creación de jerarquías de clases y propiedades. Proporciona los elementos básicos para la descripción de ontologías (o vocabularios RDF).
OWL Language de Ontologías Web [ <i>Web Ontology Language</i> ] añade más estructuras para describir la semántica de las secuencias de RDF (cardinalidad, restricciones de valores, transitividad etc...). Se basa en lógica descriptiva y proporciona capacidad de razonamiento a la WS. Define clases, propiedades, instancias y operaciones.
SPARQL [ <i>SPARQL Protocol and RDF Query Language</i> ] permite buscar datos estructurados en RDF, RDFS y OWL. Se trata de un lenguaje de búsqueda estandarizado para la consulta de grafos y la construcción de aplicaciones de WS.

Figura 2. Tecnologías de la Web Semántica

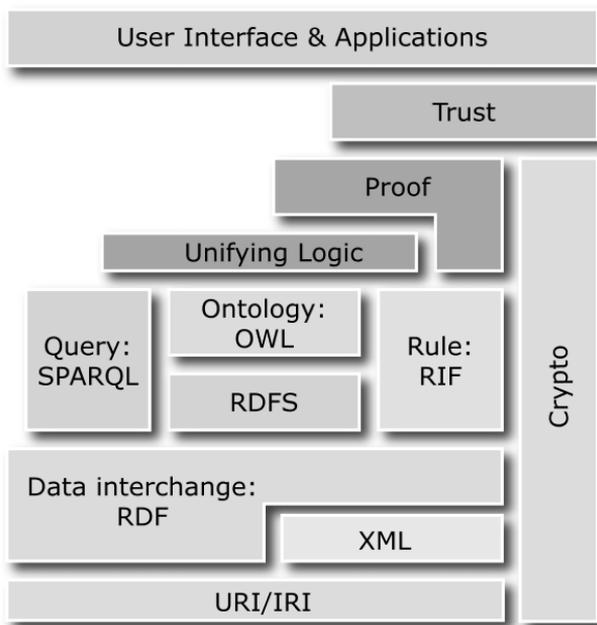


Figura 3. Capas de la Web Semántica (T. Berners-Lee). Versión de S. Bratt, 2007.  
Fuente (actualizada): W3C <http://www.w3.org/2007/03/layerCake.png>

Nótese que, a diferencia de la original de 2001,<sup>67</sup> esta segunda versión de la capa de lenguajes apunta ya a las aplicaciones concretas para los usuarios, a los denominados *Servicios Web*, es decir, sistemas de software para lograr la interoperabilidad en la red. Es una relación entre máquinas, pero en realidad se trata de facilitar las aplicaciones y aumentar la capacidad de gestión de los usuarios finales. Esta perspectiva enlaza con la segunda generación de la Web Semántica en la denominada Web de Datos [*Web of Data*] que veremos más tarde, apoyados en los pilares avanzados por John Davies, John Domingue, Dieter Fensel *et al.*<sup>68</sup> En este modelo, las comunidades de las redes sociales (Web 2.0) quedan integradas en el desarrollo de la tecnología para la interoperabilidad de los servicios (Web

<sup>67</sup> Véase el artículo de Jim Hendler “Agents and the Semantic Web”, *IEEE Intelligent Systems Journal*, 2001 para encontrar la primera versión y compararla con la actual. Cfr. <http://www.cs.rpi.edu/~hendler/AgentWeb.html>

<sup>68</sup> Davies, J.; Potter, M.; Richardson, M.; Stinčić, S.; Domingue, J., y, González-Cabero, G. “Towards the Open Service Web”, *BT Technology Journal*, vol. 26, núm. 2. [http://www.btplc.com/innovation/journal/BTJ/current/HTMLArticles/Volume26/25\\_Towards/Default.aspx](http://www.btplc.com/innovation/journal/BTJ/current/HTMLArticles/Volume26/25_Towards/Default.aspx)

3.0). Hay una apuesta clara por los Servicios Web basados en datos vinculados.<sup>69</sup>

Aunque se presenta como una sola, creo que hay dos direcciones en realidad que aún no se han integrado suficientemente: la de la segunda generación de la WS a partir del impulso inicial, donde los sistemas tratan de usar diversas ontologías y la escalabilidad intenta lograrse a partir de la fusión, alineamiento y contextualización de las mismas, y la dirección tomada por el denominado Datos Vinculados en Abierto o Datos Enlazados [*Linked Open Data, LOD*], menos enfocada a ontologías y más centrada en la vinculación de los datos encapsulados, tratados como grandes bases de datos en abierto.

Una sola orientación a la WS, dos estrategias sucesivas distintas. En 2009 Hendler las presentaba como *aspectos* conexos de la relación nivelada entre RDF y OWL: “El término ‘datos vinculados’ [*linked data*] se utiliza a menudo para describir el espacio evolutivo de RDF, y ‘Web Semántica’ se utiliza cada vez más para describir los datos vinculados acoplados con RDF y OWL”.<sup>70</sup> La Fig. 3 reproduce su estructura.

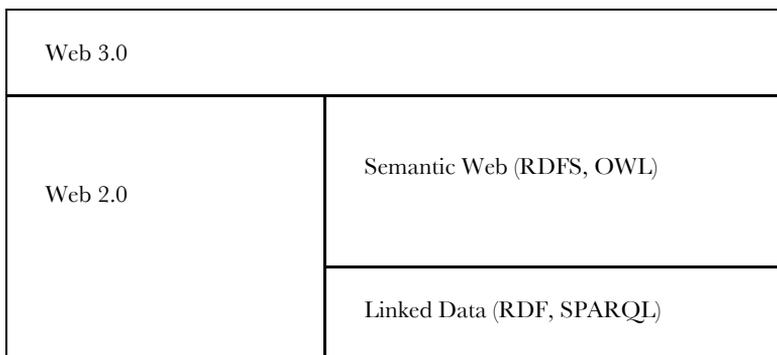


Figura 4. Relación entre la Web 2.0 y Web 3.0. Fuente: J. Hendler, 2009.

Como especificaré en las últimas secciones de este capítulo (6.1-6.3), es importante comprender la potencialidad de producir mezclas, híbridos *ad hoc* de información concretas denominados *mashups* (aplicaciones web híbridadas)<sup>71</sup>. Una de las formulaciones más recientes, la estructura por capas de

<sup>69</sup> Pedrinaci, C. y Domingue, J. “Toward the Next Wave of Services: Linked Services for the Web of Data”, *Journal of Universal Computer Science*, vol. 16, núm. 3, 2010, pp. 1694–1719.

<sup>70</sup> Hendler, J. “Web 3.0 emerging”, *Computer*, IEEE Computer Society, June 2009, p. 88.

<sup>71</sup> *Cfr.* <http://es.wikipedia.org/wiki/Mashup> (aplicacion\_web\_hibrida)

Tim Davies para LOD sitúa a esta funcionalidad, junto a los motores de búsqueda y la integración productiva de datos, en la cima del pastel.<sup>72</sup> Otra vez, es la aplicación concreta y situada, el *uso* que los usuarios finales dan a la tecnología —lo que *hacen* creativamente con ella— lo que se considera más importante aquí. Esto cualifica el *empoderamiento* de los usuarios como una de las principales características del desarrollo actual de la WS. Antes de recuperar el hilo, sin embargo, me detendré un momento en el paso previo a este desarrollo y devolveré al lector a la descripción del contenido semántico de la red.

## 2. Ontologías de alto nivel y ontologías jurídicas

Hace unos años, había un gran interés por construir ontologías de alto nivel [*top ontologies* o *upper-top ontologies*],<sup>73</sup> como CYC,<sup>74</sup> WordNet,<sup>75</sup> SUMO,<sup>76</sup> PROTON<sup>77</sup> y DOLCE+.<sup>78</sup> Éstas sirven para capturar categorías y concep-

<sup>72</sup> Davies, T. “Open Data Impacts. What’s in the Linked Open Data Stack?” Davies on May 2, 2011. Update: “Parts of the Linked Open Data Puzzle” (15.00, May 2<sup>nd</sup>) <http://www.opendataimpacts.net/page/2/>

<sup>73</sup> Cfr. [http://en.wikipedia.org/wiki/Upper\\_ontologyinformation\\_science](http://en.wikipedia.org/wiki/Upper_ontologyinformation_science)

<sup>74</sup> CyC [de *Encyclopedia*] <http://sourceforge.net/projects/opencyc/> El Proyecto fue iniciado tempranamente por Douglas Lenat en 1984, y desarrollado luego por la compañía Cycorp a partir de 1994. Cfr. <http://en.wikipedia.org/wiki/Cyc> .

<sup>75</sup> WordNet no es propiamente una ontología, sino una enorme base de datos léxica de la lengua inglesa, donde nombres, verbos, adjetivos y adverbios se presentan agrupados en conjuntos de sinónimos cognitivos denominados *synsets*, expresando cada uno de ellos un concepto distinto. Es un proyecto de la universidad de Princeton (G. Miller) que en la actualidad contiene unos 117.00 *synsets* para 147.278 palabras. véase <http://wordnet.princeton.edu/>. El Proyecto europeo EuroWordNet, para diversos idiomas de la Comunidad, entre ellos el castellano, empezó en 1994 y se completó en 1999. Cfr. <http://www.illc.uva.nl/EuroWordNet/>

<sup>76</sup> SUMO [*Suggested Upper Merged Ontology*] <http://www.ontologyportal.org/> . La primera versión fue presentada en 2000. Cfr. [http://en.wikipedia.org/wiki/Suggested\\_Upper\\_Merged\\_Ontology](http://en.wikipedia.org/wiki/Suggested_Upper_Merged_Ontology)

<sup>77</sup> PROTON [*Proto Ontology*] PROTON fue desarrollada en el Proyecto europeo SEKT (2004-2006) por Atanas Kiryakov, y tiene en la actualidad unas 250 clases y 100 propiedades. <http://proton.semanticweb.org/> véase una presentación general de PROTON en <http://proton.semanticweb.org/PROTON.ppt>. Para su explicación: [http://proton.semanticweb.org/D1\\_8\\_1.pdf](http://proton.semanticweb.org/D1_8_1.pdf) .

<sup>78</sup> DOLCE+ [*Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering*] [DOLCE-2.1-Lite-Plus] es un conjunto axiomatizado de ontologías desarrolladas en el Laboratory of Applied Ontologies de Roma por Aldo Gangemi. La primera versión fue el resultado de WonderWeb (2002-2004), un proyecto europeo para la construcción de bibliotecas. Tiene una fuerte base cognitiva. véase la primera estructura básica presentada en <http://wonderweb.semanticweb.org/deliverables/documents/D17.pdf> (2002).

tos de un carácter epistémico o lingüístico muy general —causalidad, temporalidad, funcionalidad, etc. denominados también *meta-level Concepts*)— y conectan con esfuerzos anteriores en filosofía, semiótica y ciencia cognitiva para modelar la semántica de las lenguas naturales (como *Wordnet*) y el sentido común (*CommonKads*).

Tienen un carácter fundamental, para permitir posteriormente la descripción de dominios o ámbitos conceptuales más circunscritos a un tipo determinado de objetos. Esto puede comprobarse examinando la estructura de las categorías escogidas para cubrir la totalidad del significado y referencias semánticas de las frases producidas en niveles inferiores. Partiendo de “ente”, o “entidad”, este tipo de ontologías elabora una taxonomía o esquema jerárquico en forma de grafo que permite describir como un árbol la producción del significado.

Este esquema no se entiende como un transcendental lógico, o como un esquema categorial cerrado (a la manera de la filosofía), sino que constituye un conjunto de primitivos, que pueden presentarse formalizados o no, para las tareas prácticas de la ingeniería del conocimiento. Así se explican las diferencias en la construcción básica<sup>79</sup>. El gráfico de la Fig. 4 reproduce la arquitectura de PROTON. Si se compara con DOLCE<sup>80</sup>, aparecen los distintos supuestos. DOLCE presupone la reificación de las relaciones e instancias a partir de esquemas de conexión lógicos (se presenta como una axiomatización). Para PROTON, esto no es necesario. La lógica tiene un papel mucho menor.

<sup>79</sup> *Cfr.* para una comparación, Mascardi, V.; Cordi, V., y Rosso, P., “A Comparison of Upper Ontologies, Technical Report”, DISI-TR-06-21, Genoa, 2006, <http://www.disi.unige.it/person/MascardiV/Download/DISI-TR-06-21.pdf>

<sup>80</sup> Gangemi, A.; Guarino, G.; Masolo, M.; Oltramari, A., y, Schneider, L.; “Sweetening Ontologies with DOLCE”, *EKAW* 2002, pp. 166-181.

System Module: Entity EntitySource LexicalResource Alias systemPrimitive transitiveOver	Top Module: Abstract Agent ContactInformation Document Event GeneralTerm Group Happening InformationResource JobPosition Language Location Number Object Organization Person Product Role Service Situation Statement Topic TimeInterval	Upper Module: all sub-classes of the Top Ontology classes
---	---	---

Figura 5. Arquitectura de PROTON: los tres módulos de alto nivel. Fuente: [http://proton.semanticweb.org/D1\\_8\\_1.pdf](http://proton.semanticweb.org/D1_8_1.pdf)

Las ontologías jurídicas, es decir, las ontologías que han sido construidas para el ámbito del derecho y que pueden conectarse a Wordnet o a una ontología de alto nivel, participan de esta diversidad, y la aumentan. También hace relativamente poco tiempo, era aún posible ofrecer un cuadro de casi todas las ontologías jurídicas construidas para distintos propósitos (*e-commerce*, *e-governance*, seguridad informática, etc...) especificando sus componentes básicos (su núcleo de conceptos), relaciones e instancias. Núria Casellas examinó y sintetizó en 2008 alrededor de cincuenta en su tesis doctoral; pero sólo cuatro años más tarde hay ya demasiadas para que esto resulte posible.<sup>81</sup>

Las más importantes son nucleares [*core-ontologies*], puesto que modelan los conceptos más generales (*norma jurídica*, *proceso*, *función*, *acto*...), buscan su reusabilidad en múltiples dominios, y se relacionan con un esquema previo construido a partir (o teniendo en cuenta a) la teoría jurídica.<sup>82</sup> Cada onto-

<sup>81</sup> Casellas, N. *Legal Ontology Engineering: Methodologies, Modelling Trends, and the Ontology of Professional Judicial Knowledge*. Law, Governance and Technology Series núm. 3, Springer Verlag, Heidelberg, Berlin, 2011 Casellas, pp. 109 y ss. véase especialmente el cuadro de las pp. 147-150.

<sup>82</sup> Quizás las más completas en este sentido sean FBO [*Frame-based Ontology of Law*], FOLaw [*Functional Ontology of Law*], y LRI-Core Ontology. Véase su descripción en N. Casellas, *op. cit. loc. cit.* Cfr. asimismo Valente, A. "Types and Roles of legal Ontologies", en V.R. Benjamins, P. Casanovas, J. Breuker, y, A. Gangemi, *Law and the Semantic Web* LNAI

logía refleja en parte el proceso de su construcción y la aproximación teórica y metodológica escogida.

La Ontología de Conocimiento Profesional Judicial [*Ontology of Professional Judicial Knowledge*, OPJK, 2006], por ejemplo, modela el conocimiento experto de los magistrados españoles en relación a los problemas no contemplados por la ley que suelen presentarse en la situación de guardia. Piénsese en juzgados de primera instancia e instrucción alejados de los grandes núcleos urbanos. El prototipo construido era *Iuriservice*, un i-FAQ que podía responder preguntas realizadas en lenguaje natural utilizando esta ontología para discriminar la respuesta correcta a la pregunta entrante formulada, en función del sentido de las 800 preguntas/respuestas almacenadas. Las preguntas fueron el resultado de dos encuestas sobre los problemas de los jueces egresados de la Escuela Judicial Española (tres promociones) y de dos extensas campañas etnográficas en más de 100 juzgados españoles. Las respuestas fueron proporcionadas por los magistrados con experiencia de la misma Escuela, que habían ya pasado por situaciones similares (levantamientos de cadáver sin presencia del forense, actuaciones urgentes de los servicios sociales, situaciones complicadas de alejamiento en casos de violencia doméstica, internamientos en hospitales en casos de desorden mental etc...). La ontología conectaba unas y otras mediante el cálculo de la distancia semántica entre los conceptos. La Fig. 5 muestra la estructura de clases del grafo de conceptos fundamentales.

---

3369, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005, pp. 65-76 para un repaso sintético de LRI-Core, LKIF, OPJK etc. También Breuker, J.; Casanovas, P.; Klein, M.C.A., y Francesconi, E. (eds.) *Law, Ontologies and The Semantic Web. Channelling the Legal Information Flood*. IOS Press, 2009 Recientemente hemos vertido algunos de los artículos más importantes de los años noventa y del primer decenio del 2000 al castellano. Vid. Vallbé, J.J.; Fernández-Barrera, M.; Casellas, N., y Casanovas, P., *Web Semántica y ontologías jurídicas. Aplicaciones para el derecho en la nueva generación de la red*. Ed. Comares, Granada, 2012.

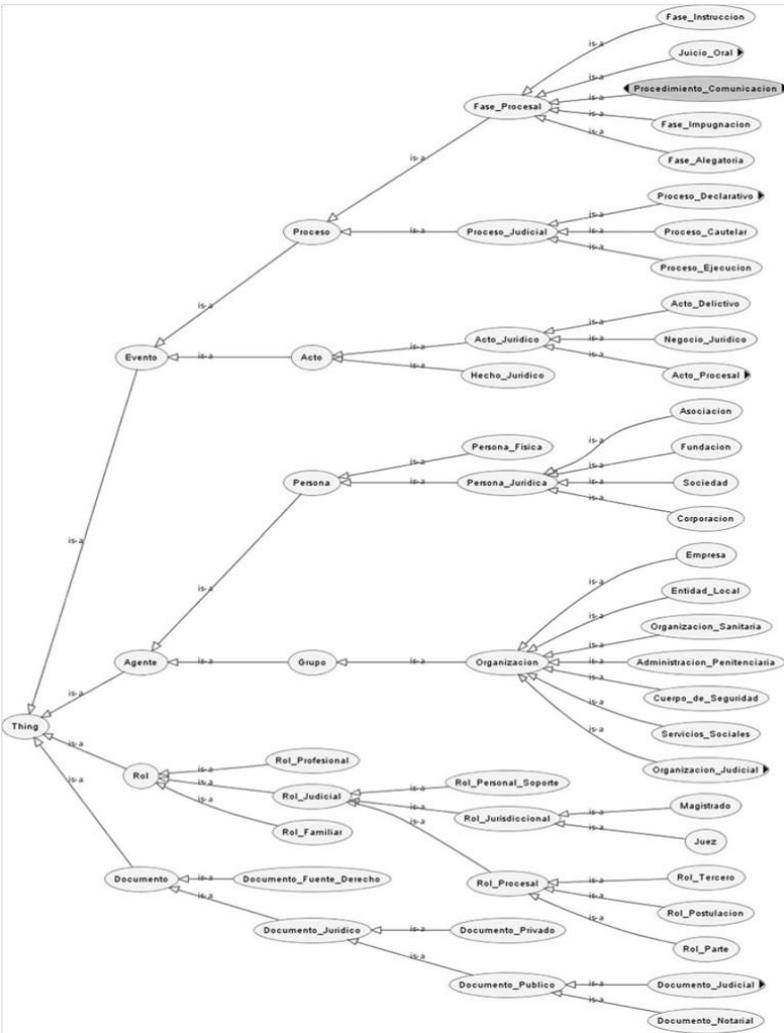


Figura 6. Estructura de clases de OPJK . Fuente: Núria Casellas (2008).

Esta perspectiva es muy distinta, como veremos, de la escogida en LKIF o en Akoma Ntoso, puesto que el nivel de abstracción y granularidad de una ontología se mide por los objetivos que motivan su construcción y el campo al que debe ser aplicada. El proceso de su gestación es laborioso, y combina técnicas de extracción semiautomática de términos con las técnicas de diálogo con los expertos, la comunidad y los usuarios. Suelen sucederse las versiones, y surgen inconsistencias. En el caso de OPJK, su evolu-

ción propició el desarrollo y aplicación de MORE [*Multi-version Ontology Reasoning System*].<sup>83</sup> Al final, la ontología lograba emparejar las preguntas entrantes con las respuestas apropiadas a los problemas de la guardia, tal y como pudo validar el proceso de pruebas de usuarios finales conducido por J.J. Vallbé.<sup>84</sup>

Sin abandonar esta línea de investigación, en la actualidad el esfuerzo tiende a concentrarse más en los sistemas de consulta (SPARQL) y en los de definición e intercambio de reglas (RIF/SWRL), y menos en la construcción ontológica y en el desarrollo de OWL. Las ontologías “ligeras” [*light-weighted ontologies*] se consideran preferibles a las más pesadas o completas (difícilmente sostenibles). Sin embargo, recurriré más tarde a un ejemplo para mostrar que la orientación de la red a *Open Linked Data* exige también la reutilización de ontologías de alto nivel para que la consecución de los fines resulte operativa a nivel práctico.

Cabe observar que de la misma manera que el conocimiento social producido en la Web 2.0 se distribuye masivamente y se disemina en la red, en el centro de la Web de Datos se hallan los mismos usuarios que consumen y producen —“prosumen”— este conocimiento. Esta atención directa al usuario concreto, cualquiera que sea el rol que tenga —ciudadano, consumidor, activista político, organización, empresa, administración, etc.— conduce a una *personalización* de la web, a la que ya no se accede solamente desde una terminal de ordenador, sino desde cualquier teléfono móvil o *tablet*.

#### IV. PERSPECTIVAS SOBRE LA WEB SEMÁNTICA

##### 1. *Enfoques argumentativo y pragmático: interacción y plataformas de servicios jurídicos*

¿Qué impacto puede tener la Web Semántica en los estudios sobre el derecho? ¿En qué ámbitos puede encontrar aplicación? ¿Por qué es importante?

<sup>83</sup> Huang, Z.; Slobasch, S.; van Harmelen, F.; Casellas, N., y Casanovas, P., “Dynamic Aspects of OPK Legal Ontology”, en P. Casanovas; G. Sartor; N. Casellas; R. Ruino (eds.) *Computable Models of the Law. Languages, Dialogues, Games, Ontologies*. LNAI 4884, Springer Verlag, Heidelberg, Verlin, 2008, pp. 113-129.

<sup>84</sup> Vallbé, J.J., *Models of Decision-Making: Facing Uncertainty in Spanish Judicial Settings*, 2009. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona. Disponible en: <http://db.tt/SIbfvNpj>.

Ha habido ya algunos proyectos europeos de investigación del VI y VII Programa Marco para su desarrollo.<sup>85</sup> No hay duda que en la *gestión del conocimiento jurídico* la WS tiene una aplicación inmediata, puesto que permite una mejor descripción, clasificación, y gestión de los contenidos jurídicos en las grandes bases de datos, y un acceso más fácil a los datos jurídicos diseminados en la red.<sup>86</sup>

En segundo lugar, igualmente, las operaciones de redacción de textos legislativos (legística), las de redacción, almacenamiento y búsqueda de sentencias, y las de redacción de contratos pueden gestionarse mejor a partir de lenguajes semánticos. Las funciones y *tareas de los operadores jurídicos* —legisladores, jueces, magistrados, fiscales, abogados...— pueden añadir complejidad inicial a su realización para reducir luego sus costes de almacenamiento, recuperación y transformación.

Pero, en tercer lugar, donde creo que resulta imprescindible su uso es en la *gestión del conocimiento (y de la regulación) de y a través de Internet*. La administración, el comercio, los mecanismos de resolución de conflictos en línea (ODR), el fácil acceso a la justicia y la propia relación política de los ciudadanos —no solamente a través del voto electrónico— presentan hoy en día la misma dimensión semántica que los buscadores como *Google* han empezado ya a implementar.

En efecto, la Web 3.0 se basa casi enteramente en la organización, clasificación e interconexión semántica de datos, con resultados esperanzadores en proyectos de aplicación social, política y jurídica (gestión de redes sociales, educación, seguridad, gestión de conflictos, control de la criminalidad...). Últimamente este tipo de desarrollos ha despertado un interés creciente entre los juristas especializados en tecnología.<sup>87</sup> Y ha dado lugar

<sup>85</sup> El lector puede consultar los programas de investigación dedicados a IA y derecho en Casanovas, P.; Sartor, G.; Casellas, N., y, Rubino, R. (eds.) *Computable Models of the Law. Languages, Dialogues, Games, Ontologies*, LNAI, 4884, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008. Los principales han sido e-POWER, SEKT, ALIS, ARGUGRID, DALOS, ESTRELLA y OPENKNOWLEDGE. Se han elaborado modelos de documentos jurídicos, conceptos, casos, normas, e interacciones. Aparte del conocimiento práctico argumentativo, también se ha modelado el legislativo (DALOS) y judicial (SEKT). En la Universidad de Zaragoza, Fernando Galindo organizó a partir de un proyecto europeo del VI Programa Marco la red académica europea y latinoamericana LEFIS (<http://www.lefis.org/> , <http://lefis-esp.blogspot.com.au/>).

<sup>86</sup> Sartor, G. (ed.) *Legal Informatics and Management of Legislative Documents*, Global Centre for ICT in Parliament, WP 2, January 2008. [http://www.ictparliament.org/sites/default/files/WP002\\_legislativeinformatics.pdf](http://www.ictparliament.org/sites/default/files/WP002_legislativeinformatics.pdf)

<sup>87</sup> *Cfr.* Galindo, F. y, Rover, A. *Derecho, gobernanza y tecnologías de la información en la sociedad del conocimiento*, Series LEFIS, núm. 7, Universidad de Zaragoza, 2009; Fernández-Barrera M.

también, como veremos, a aplicaciones jurídicas y modelos más basados en la negociación que en el etiquetaje de normas y textos legales.<sup>88</sup>

*Grosso modo*, hay en la actualidad cuatro aproximaciones distintas al derecho y a la WS. Las denominaré (i) *argumentativa*, (ii) *pragmática* (o socio-jurídica), (iii) *cognitiva* y (iv) *normativa*, respectivamente, en función del conjunto de presupuestos que asumen y la metodología empleada tanto para la adquisición de conocimiento como para el desarrollo ontológico.<sup>89</sup> Podrían distinguirse algunas más, desde la gestión de conocimiento e.g., pero creo que éstas son las fundamentales, puesto que construyen una visión teórica cohesionada y homogénea y definen un objeto jurídico de estudio con matices distintos. Cada una constituye algo así como un tipo ideal o *kit* instrumental, con sus ciclos iterativos, sus metodologías y su forma de proceder.

Podría haber distinguido también un quinto enfoque, *lingüístico* (basado en la lingüística de corpus); sin embargo, las técnicas de procesamiento de lenguaje natural [*Natural Language Processing*] son transversales y utilizadas de forma creciente por todos en las diversas fases de la construcción de sistemas, ontologías y prototipos.<sup>90</sup>

Cada vez que se emprende un proyecto de investigación, éste contiene elementos de los cuatro enfoques, pero uno de ellos suele ser dominante respecto a la orientación final. El enfoque argumentativo continua la tradición de IA & D anteriormente descrito, esta vez mediante la incorporación de ontologías en OWL para el modelado de esquemas de argumentos.<sup>91</sup> La perspectiva pragmática, en cambio, modela su objeto a partir de los datos

---

*et al.* (eds.) *The Future of Law and Technology: Looking into the Future. Selected Essays*. European Press Academic Publishing, Florence, 2009.

<sup>88</sup> *Cfr.* e.g. el modelo argumentativo en tres fases de A. Lodder y J. Zelenikow (2005), presentado por los mismos autores en *Enhanced Dispute Resolution Through the Use of Information Technology*, Cambridge University Press, 2010.

<sup>89</sup> *Cfr.* Sartor, G.; Casanovas, P.; Biasotti, M.A., y, Fernández-Barrera, M. (eds.) *Approaches to Legal Ontologies. Theories, Domains, Methodologies*. LGTS 1, Springer Verlag, Dordrecht, Heidelberg, 2011.

<sup>90</sup> Vid por todos, A. Wayner, *Proceedings of the ICAIL 2011 Workshop Applying Human Language Technology to the Law*, University of Pittsburgh School of Law, June 2011, <http://wyner.info/research/Papers/AHLTL2011Papers.pdf>. En Francia, los trabajos de D. Bourcier, Sylvie Després, Sylvie Szulman, Guiraudé Lame, y ahora Meritxell Fernández-Barrera. En Italia, Daniela Tiscornia y Ginevra Peruginelli.

<sup>91</sup> Véanse los pasos para lograr un Formato Interoperable de Argumentos [*Argument Interchange Format*] y una ontología para los esquemas y argumentos semi-estructurados de Walton, en Rahwan, I.; Banihashemi, I.; Reed, C., Walton, D, y, Abdallah, S., "Representing and Classifying Arguments on the Semantic Web", *Knowledge Engineering Review*, vol. 26, núm. 4, 2011, pp. 487-511.

obtenidos en investigaciones empíricas que consideran el derecho como un proceso en el que intervienen agentes políticos y sociales que utilizan también soportes distintos a la escritura (como la oralidad, la imagen o la *kinesis* del movimiento en las interacciones).<sup>92</sup> Su ciclo de investigación e implementación es también más largo, puesto que intenta producir sistemas que se incardinan en contextos o escenarios sociales evolutivos.

De este modo, parte de un detallado conocimiento del contexto y de la conducta de los usuarios y los escenarios de aplicación de la tecnología, para producir luego modelos y prototipos que puedan incardinarse en ellos. Los métodos formales de análisis de la información contenida en las redes sociales resultan tan importantes aquí como el cuidadoso análisis etnográfico de las actitudes, interrelaciones y situaciones en los que los usuarios finales se ven envueltos.<sup>93</sup> Los procesos judiciales; los procesos de negociación, gestión y resolución de conflictos; las estructuras corporativas de gestión empresarial; las redes de gestión política de políticas migratorias, criminales o empresariales; entran en el campo inicial de análisis socio-jurídico. El conocimiento que se modela es así un “conocimiento situado” [*situated knowledge*].<sup>94</sup>

El enfoque pragmático consiste simplemente en operar las metodologías necesarias para producir una tecnología adecuada a las necesidades de los usuarios finales, involucrando a éstos desde el principio en su producción. Ésta es la vía seguida en los proyectos del Instituto de Derecho y Tecnología de la UAB.<sup>95</sup> La plataforma de ONTOMEDIA, —ahora adaptada a la tecnología móvil en CONSUMEDIA— constituye un ejemplo de este enfoque. El proyecto fue concebido para ofrecer servicios semánticos de mediación

<sup>92</sup> Cfr. Casanovas, P.; Casellas, N. Y, y, Vallbé, J.J. “Empirically Grounded Developments of Legal Ontologies: a Socio-Legal Perspective”, en G. Sartor, P. Casanovas, M.A. Biasiotti, M. Fernández-Barrera (eds.) *Approaches to Legal Ontologies. Theories, Domains, Methodologies*. LGTS 1, Springer Verlag, Dordrecht, Heidelberg, 2011, pp. 49-68.

<sup>93</sup> Cfr. para una relación bastante completa de programas para el análisis del contenido de las redes sociales, [http://en.wikipedia.org/wiki/Social\\_network\\_analysis\\_software](http://en.wikipedia.org/wiki/Social_network_analysis_software). Para una visión sobre etnografía y derecho desde la pragmática sociológica, cfr. el capítulo de Marta Roca sobre sociología del derecho europea, en esta misma obra.

<sup>94</sup> La idea de “conocimiento situado” y “cognición situada” [*situated cognition*] tiene tradición en IA y en computación, cfr. Clancey, W.J.; Sachs, P.; Sierhuis, M., y, van Hoof, R., “Brahms: simulating practice for work systems design”, *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 49, 1989, pp. 831-865.

<sup>95</sup> <http://idt.uab.cat> He ahondado un poco más en la explicación de la orientación del IDT en Algunas líneas de investigación en gestión del conocimiento jurídico. Web semántica, ODR y derecho relacional”, *SCIRE. Representación y organización del conocimiento*. Scire, vol. 18, núm. 1, 2012, pp. 15-28.

tanto para los ciudadanos, como para los profesionales y a las agencias administrativas gubernamentales (Fig. 6).<sup>96</sup>

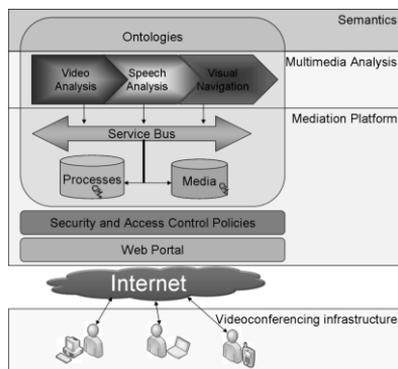


Figura 7 . Arquitectura de Ontomedia, de José-Manuel López Cobo. Fuente: P. Casanovas et al. 2011.

En la actualidad, este proyecto que implicaba la construcción semántica de la plataforma (mediante instrumentos de extracción semiautomática de ontologías y de implementación de videoconferencias para mediadores con sensores para proporcionar datos sobre la reacción emocional de las partes) ha tenido que ser adaptado a la tecnología móvil y a la exigencia de simplificación que ello conlleva. Los usuarios finales, en este caso aquellos que desean plantear una consulta o queja de consumo o necesitan información de cómo hacerlo, no esperan a estar delante de un ordenador: se impone la inmediatez del móvil o de la *tablet* y la posibilidad de operar desde cualquier lugar sin límites de espacio y tiempo.<sup>97</sup>

Esto complica las cosas, puesto que las nuevas aplicaciones suponen más trabajo previo de sistematización de la información para el usuario final

<sup>96</sup> Cfr. Casanovas, P.; Marta Poblet, M., y López-Cobo, J.M., “Relational Justice: Mediation and ODR through the World Wide Web”, *Archiv für rechts-und sozialphilosophie, ARSP. ARSP – BEIHEFTE (24TH IVR WORLD CONGRESS) Beiheft*, vol. 131 – Human Rights, Language and Law (Edited by Oche Onazi and Thomas Bustamante) IV. Transformations in Legal Dogmatics and Private Law, Franz Steiner Verlag, Stuttgart, 2011, pp. 145-156; Poblet, M-; Casanovas, P.; López-Cobo, J.L., y, Casellas, N. “ODR, Ontologies and Web 2.0”, *Journal of Universal Computer Science, J.UCS*, vol. 17, núm. 4, 2011, pp. 618-634.

<sup>97</sup> La base de datos sobre localización de Agencias de Consumo en España al servicio de los ciudadanos y esible mediante móvil puede encontrarse en GeoConsum, IDT, 2011, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.idt.ontomedia.geoconsum>

(sin que él tenga que darse cuenta de la tecnología que hay por debajo).<sup>98</sup>  
Vid el gráfico de la Fig. 7.

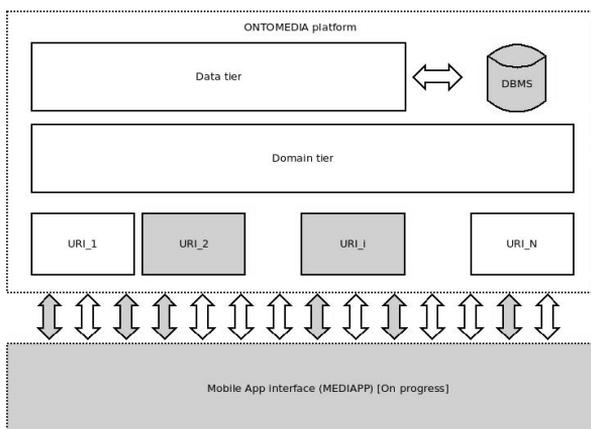


Figura 8. Interfaces MediWeb and MediApp para móvil. Fuente: González-Conejero, Meroño-Peñuela (2011).

## 2. Enfoques cognitivo y normativo: XML jurídico

A diferencia de la perspectiva anterior, los enfoques cognitivo y normativo se basan casi exclusivamente en el trabajo sobre el contenido de los textos jurídicos y en la información escrita y expresada en el documento en cuanto texto. Voy a concentrarme ahora en ellos, puesto que han desarrollado versiones avanzadas de XML jurídico, un objetivo largo tiempo perseguido en organizaciones como OASIS,<sup>99</sup> o en las iniciativas de clasificación de metadatos para la descripción de recursos como Dublin Core.<sup>100</sup> Los programas más desarrollados corresponden a MetaLex<sup>101</sup> y AkomaNtoso,<sup>102</sup>

<sup>98</sup> González-Conejero, J.; Meroño-Peñuela, A.; Suquet; y Martínez-Pujol, O, “Online Mediation Consumer Tools: MediWeb and MediApp”, *eChallenges e-2011 Conference Proceedings* Paul Cunningham and Miriam Cunningham (Eds) IIMC International Information Management Corporation, 2011.

<sup>99</sup> Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS) <http://www.oasis-open.org/>

<sup>100</sup> <http://dublincore.org/>

<sup>101</sup> <http://doc.metalex.eu/>

<sup>102</sup> <http://www.akomantoso.org/>

liderados por el Leibniz Center for Law de Amsterdam,<sup>103</sup> y el CIRSFID de Bolonia,<sup>104</sup> respectivamente. Pero no son los únicos. Existe otros también, que no expondré aquí.<sup>105</sup>

MetaLex constituye un conjunto de estándares para la descripción de la legislación holandesa.<sup>106</sup> (En la actualidad, cubre la casi totalidad de textos promulgados en sus distintas versiones a través de <http://wetten.overheid.nl>).<sup>107</sup> AkomaNtoso [“Corazones unidos”] constituye también un conjunto de estándares en XML automáticamente legibles para el intercambio y reusabilidad de documentos judiciales, legislativos y parlamentarios.<sup>108</sup> Empezó como un programa para el análisis y clasificación de los documentos en los Parlamentos africanos. Ambos conjuntos coincidieron en el proyecto europeo ESTRELLA (2007-2009),<sup>109</sup> y recogieron experiencias previas como la danesa LexDania y la italiana Norme-in-Rete, un programa desarrollado por el ITTIG<sup>110</sup> de Florencia y asumido por el gobierno italiano (antecedente del portal actual Normattiva).<sup>111</sup>

Fruto de esta colaboración, ambos programas lograron un acuerdo sobre la estructura abstracta de los documentos jurídicos para conseguir la interoperabilidad de los estándares (CEN-MetaLex Workshop, 2006, 2008).<sup>112</sup> La Figura 8 muestra la base comúnmente aceptada, basada en las directrices de FRBR [*Functional Requirements for Bibliographic Records*] de la

<sup>103</sup> <http://www.leibnizcenter.org/>

<sup>104</sup> <http://www.cirsfid.unibo.it/>

<sup>105</sup> Resulta ciertamente interesante para nosotros la existencia de una revista virtual en abierto que presta atención al XML jurídico, *Scire: representación y organización del conocimiento*, y que acepta trabajos en castellano, portugués e inglés, animada desde la Universidad de Zaragoza por Francisco García Marco, <http://ibersid.eu/ojs/index.php/scire>. Los I, II, y III Simposios de XML Legislativo e Informática Jurídica Documental han sido organizados en las universidades de Valladolid (2007), Valencia (2009) y Murcia (2011) por Mercedes Rodríguez, María José Vaño y Juan José Iniesta respectivamente.

<sup>106</sup> Cfr. Hoekstra, R., “The MetaLex Document Server Legal Documents as Versioned Linked Data”, *Proceedings of the 10th International Semantic Web Conference ISWC 2011*, p. 7.

<sup>107</sup> Es decir, los textos legislativos y versiones servidas a través de <http://wetten.overheid.nl>. Los documentos MetaLex contienen por ahora 201,751,500 triples en cerca de 39.000 documentos. véase el servidor de MetaLex en <http://doc.metalex.eu/>.

<sup>108</sup> Cfr. Barabucci, G.; Cervone, L.; Palmirani, M. Peroni, S.; y, Vitali, F. “Multi-layer Markup and Ontological Structures in Akoma Ntoso”, en P. Casanovas, G. Sartor, N. Casellas, R. Rubino (eds.), *Artificial Intelligence and Complex Legal Systems*, AICOL Workshops 2010, LNAI 6237, Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, p. 134.

<sup>109</sup> <http://www.estrellaproject.org>

<sup>110</sup> <http://www.ittig.cnr.it>

<sup>111</sup> <http://www.normattiva.it/>

<sup>112</sup> <http://www.cen.eu>

IFLA:<sup>113</sup> (i) obra [*work*]: creación intelectual (o artística) diferenciada; (ii) expresión (o texto) [*expression*]: la realización intelectual o artística de una obra en forma de texto, sonido, imagen, movimiento... o una combinación de ellas; (iii) manifestación o copia [*manifestation*]: la forma específica intelectual (o artística) que recibe una obra cada vez que se “realiza”, “materializa” o “actúa”, (iv) ítem (o ejemplar) [*item*]: ejemplar concreto y determinado de una manifestación.

Nótese que la obra no se considera un objeto sino una entidad abstracta que se desglosa y materializa luego en diversos niveles. Cómo enlaza esta conceptualización con la teoría jurídica de las fuentes del derecho constituye un problema de primer orden, que CEN MetaLEX resuelve al nivel del texto, puesto que de lo que se trata es de reflejar en datos y metadatos operables las estructuras del derecho expresadas en los textos (leyes, reglamentos, sentencias...).

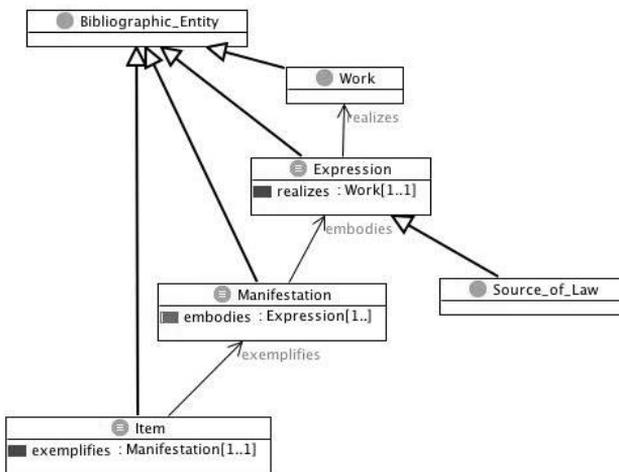


Figura 9. Jerarquía de entidades bibliográficas en META-LEX. Fuente: *CEN MetaLex Workshop Agreement* (2006)

A pesar del acuerdo de base, ambos enfoques mantienen diferencias en orientación, metodología, conceptualización y desarrollo. Akoma Ntoso está más cerca del documento, del texto como tal texto, a partir de una concepción normativa que tiene muy presente y refleja las estructuras de la teoría jurídica. La estructura de la Fig. 9 muestra el esquema general de

<sup>113</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/FRBR>

Akoma Ntoso como un vocabulario de elementos y atributos, y como un conjunto mínimo de restricciones que todos los documentos deben respetar. Nótese la importancia del conjunto de “bloque de enmiendas” [*amendments*] (sobre la edición de textos original).

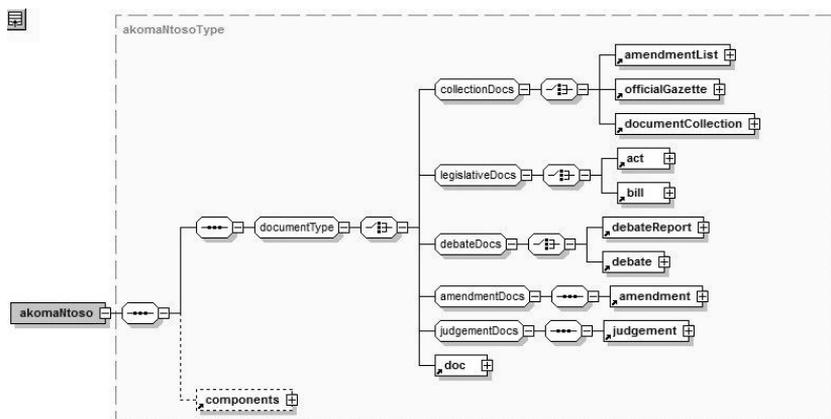


Figura 10. Elementos-fuente Akoma Ntoso root element. Fuente: Fabio Vitali. <http://www.akomantoso.org/akoma-ntoso-in-detail/referencemanual-all-pages>

MetaLex-LKIF, en cambio, se desarrolla a partir de modelos epistemológicos más basados en las ciencias cognitivas que en los sistemas normativos;<sup>114</sup> y ello tiene consecuencias importantes tanto para la programación en XML y RDF como para las ontologías nucleares utilizadas en los esquemas de razonamiento en OWL. Por ejemplo, considera las leyes parlamentarias como un aspecto intencional del hecho de producción de una norma: el texto es así contemplado como un resultado (a veces sub-óptimo) en relación a las acciones intencionales.<sup>115</sup> La Fig. 10 muestra los dos niveles superiores de la ontología fundamental de LKIF.<sup>116</sup>

<sup>114</sup> Breuker, J., y Hoekstra, R. “A Cognitive Science Perspective on Legal Ontologies”, en G. Sartor, P. Casanovas, M.A. Biasiotti, M. Fernández-Barrera, *Approaches to Legal Ontologies. Theories, Domains, Methodologies*, Springer Verlag, LGTS núm. 1, Dordrecht, Heidelberg, 2011, pp.69-82.

<sup>115</sup> Cfr. Boer, A., *Legal Theory, Sources of Law, and the Semantic Web*, Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, 195, IOS Press, Amsterdam, p. 165.

<sup>116</sup> Breuker, J.; Hoekstra, R., y Boer, A. (eds.). *IST-2004-027655 ESTRELLA. Deliverable 1.4 OWL Ontology of Basic Legal Concepts (LKIF-Core)*, January 2007, p. 41. Véase el estado

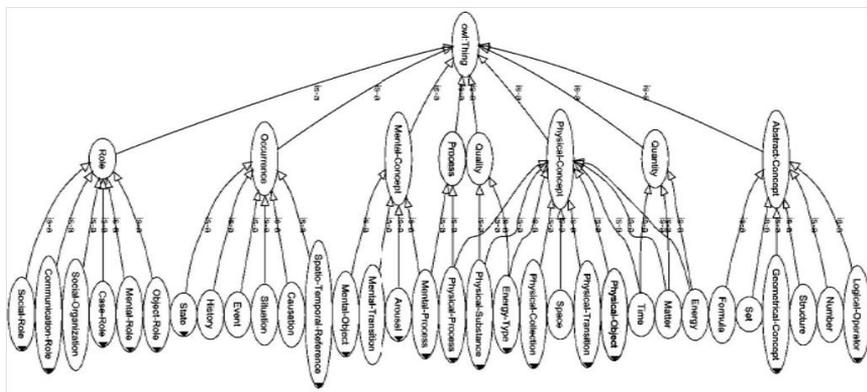


Figura 11. Primera formulación de los dos niveles básicos de la Ontología LKIF. Fuente: Breuker et al. ESTRELLA, D. 4.1., 2007

La perspectiva de Bolonia no posee este trasfondo marcadamente cognitivo y de psicología social. La relación con la base cognitiva se realiza en MetaLex de forma directa, fundacional: nótese el carácter categórico de sus conceptos fundamentales [*role, occurrence, mental concept, process...*]. En cambio, Akoma Ntoso se vincula a la cognición (causalidad, intencionalidad, acción) a través de la teoría jurídica que cualifica como tal al texto.<sup>117</sup> Las diferencias se perciben mejor en los desarrollos ontológicos, más allá de la base comúnmente aceptada, LKIF [*Legal Knowledge Interchange Format*] para MetaLex;<sup>118</sup> LIDO [*Legal Informatics Document Ontology*] para Akoma Ntoso.<sup>119</sup>

actual de la ontología en <http://www.estrellaproject.org/lkif-core/> y <https://github.com/RinkeHoekstra/lkif-core>

<sup>117</sup> Barabucci, G.; Cervone, L.; Angelo Di Iorio, A.; Palmirani, M.; Peroni, S., y Vitali, F. “Managing semantics in XML vocabularies: an experience in the legal and legislative domain.” Presented at Balisage: *The Markup Conference* 2010, Montréal, Canada, August 3 - 6, 2010. In *Proceedings of Balisage: The Markup Conference 2010*. Balisage Series on Markup Technologies, vol. 5, 2010, <http://www.balisage.net/Proceedings/vol5/html/Barabucci01/BalisageVol5-Barabucci01.html>

<sup>118</sup> Breuker, J.; Boer, A., y di Bello, Boer, A. “The LKIF Core Ontology of Basic Legal Concepts”, en P. Casanovas, M.A. Biasiotti, E. Francesconi, M. T. Sagri (eds.) *Proceedings of LOAIT '07, II Workshop on Legal Ontologies and Artificial Intelligence Techniques*, 2007, pp. 43-64. <http://www.itig.cnr.it/loait/LOAIT07-Proceedings>; Boer, A. 2009, *op. cit.*

<sup>119</sup> Palmirani, M.; Cervone, L., y Vitali, F., “A Legal Document Ontology: The Missing Layer in Legal Document Modelling”, en G. Sartor, P. Casanovas, M.A. Biasiotti,

En éste último, la “ontología del documento” pretende captar su estructura “propriadamente jurídica” [*a real legal document ontology*] con una interpretación particular de los conceptos de FRBR a partir de conceptos como “acción jurídica”, “acontecimientos jurídicos temporales”, “estructura del recurso jurídico” etc. Este nivel ontológico sería el “nivel perdido” para describir el “significado auténticamente jurídico de los componentes estructurales del texto”.<sup>120</sup>

La ontología de alto nivel de de Akoma Ntoso, así, se reduce a un mínimo de conceptos base, necesarios para sus conexiones externas.<sup>121</sup> En realidad, no trata de razonar sino de dar al usuario la posibilidad de escoger (como instrumento) su propia ontología. El lenguaje básico no es OWL, sino XML (y RDF). La interpretación es “subjetiva” del usuario. De este modo, sus *Top Level Classes* (TLC)<sup>122</sup> “incluso si están representadas por medio de una etiqueta precisa y un URI concreto, no tienen semántica, ni formal (lógicamente definida) ni informal (escrita en lenguaje natural)”.<sup>123</sup>

Cabe apuntar asimismo la actitud distinta de ambos conjuntos de estándares en relación a la WS, pese a compartir metodologías de construcción similares. A pesar de la orientación de gestión de conocimiento jurídico en uno y otro caso, cabe notar que Akoma Ntoso —de forma coherente con su clave interpretativa— pretende sostener la “web semántica jurídica”, reflejando en ella su base normativa: “la visión de ‘una sola web’ [*the ‘one web’ vision*] puede ser traducida a la visión de ‘una sola web jurídica’ [*‘one legal-web’ vision*]”.<sup>124</sup> En mi opinión, ésta es una tesis muy fuerte, que tiende a homogeneizar el ámbito del derecho a partir de una estructura concep-

---

Fernández-Barrera, M. (eds.), *Approaches to Legal Ontologies: Theories, Domains, Methodologies*. Law, Governance and Technology Series, 1, Dordrecht, Heidelberg: Springer Verlag, pp. 167-200.

<sup>120</sup> *Ibidem*, p. 171.

<sup>121</sup> Barabucci, G.; Cervone, L.; Palmirani, M. Peroni, S., y, Vitali, F., “Multi-layer Markup and Ontological Structures in Akoma Ntoso”, enP. Casanovas, G. Sartor, N. Casellas, R. Rubino (eds.), *Artificial Intelligence and Complex Legal Systems*, AICOL Workshops 2010, LNAI 6237, Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2010, pp. 133–149.

<sup>122</sup> Persona, Organización, Concepto, Objeto, Acontecimiento, Lugar, Proceso, Rol, Plazo, Referencia, *cf.* Barabucci, Cervone *et al.* 2010 Multi-layer Markup, *op. cit.*, pp. 139-140.

<sup>123</sup> *Ibidem*.

<sup>124</sup> Sartor, G.; Palmirani, M.; Francesconi, E., y, Biasiotti, M.A. (eds.) *Legislative XML for the Semantic Web. Principles, Models Standards for Document Management*. LGT Series núm. 4, Dordrecht, Heidelberg, 2011, p. 17. *Cfr.* asimismo Sartor *et al.* 2008, *op. cit.*, y Sartor, G. *Corso de informatica giuridica*. vol. 1. *L’informatica giuridica e le Technologie dell’informazione*, G. Giappichelli Ed., Torino, 2008.

tual ya previamente articulada. Pero, como ya he apuntado, la estructura normativa de razonamiento es más un añadido interpretativo que una condición de uso del sistema. En cambio, la *orientación* normativa de LIDO puede enmarcar o delimitar su uso.

MetaLex, por su parte, guarda las distancias,<sup>125</sup> y mantiene separado el ámbito legislativo de la tecnología de la WS. El monismo jurídico de Akoma Ntoso contrasta con el pluralismo de MetaLex. Y, sin embargo, ambos asumen el principio básico de escritura administrativa: el soporte base es siempre un documento que se considera *jurídico*, es decir, validado por alguna autoridad competente encargada de su calificación como tal, o *administrativo* (en caso de no consistir en textos legislativos o judiciales).

## V. OPEN LINKED DATA: HUMANITY IN THE LOOP

### 1. Vinculación de Datos en Abierto (Datos Enlazados)

Quizás sea el momento de distanciarse un poco y de reintroducir la Web de Datos a partir de sus ventajas prácticas, de su relación con el derecho y de las implicaciones para los ciudadanos.

Con las redes sociales, la explosión no ha sido solamente demográfica, sino que ha venido de la acumulación exponencial de datos vertidos en la red y de la capacidad de buscarlos, reorganizarlos y reutilizarlos. En 2005, el W3C de Tim Berners-Lee estaba ya simplemente ahí para orientar y estructurar el trabajo de una forma ordenada, tal y como muestra el organigrama en cinco niveles de Jacobson,<sup>126</sup> aún hoy válido.

Fruto de la atención de los grupos de trabajo del W3C en la creación y validación de estándares,<sup>127</sup> el movimiento de *Linked Open Data* (Datos Enlazados Abiertos, LOD) advino como un paso natural para el desarrollo de la red.<sup>128</sup> La historia es conocida.<sup>129</sup>

<sup>125</sup> Boer, 2009, *op. cit.*, p. 262; también Hoekstra, *op. cit.*, 2011, p. 8.

<sup>126</sup> [http://www.eu-orchestra.org/TUs/Standards/en/html/Unit3\\_learningObject1.html](http://www.eu-orchestra.org/TUs/Standards/en/html/Unit3_learningObject1.html)

<sup>127</sup> <http://www.w3.org/standards/>

<sup>128</sup> *Cfr.* para una introducción, Powell, M.; Davies, T., y Taylor, K.C. "ICT for or against development? An introduction to the ongoing case of Web 3.0", *IKM Working Paper* No. 16, March 2012; Heath, T., y Bizer, C. *Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space* <http://linkeddatabook.com/editions/1.0/>

<sup>129</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Datos\\_enlazados](http://es.wikipedia.org/wiki/Datos_enlazados)

En 2006 Tim Berners-Lee estableció en una ponencia para el W3C<sup>130</sup> cuatro principios básicos para LOD: (i) utilización de URIs para identificar los recursos de la red (como nombres de cosas); (ii) aprovechamiento del HTTP de la URI para localizar y consultar estos recursos; (iii) proporcionar información mediante los estándares RDF/SPARQL acerca del recurso después de haber sido identificado y “desreferenciado”; (iv) incluir frases en RDF que para ser vinculadas a otras URIs, de forma que puedan descubrir nuevos objetos relacionados. En TED, en 2009, la propuesta fue presentada en público de forma aún más simple. De hecho, puede sintetizarse así: *All kinds of conceptual things, they have names now that start with HTTP*.<sup>131</sup> Si esto es así, la relación entre sujetos, datos y metadatos puede activarse para producir una gran base de datos relacional de conocimiento, al servicio de la gente.

A partir de 2007 ha habido un gran número de proyectos para realizar esta idea.<sup>132</sup> El proyecto común *Linking Open Data*<sup>133</sup> mantiene actualizada la vinculación de los datos mediante RDF. Las estadísticas son ahora de grandes números respecto al procesamiento de datos: a finales de abril de 2012 hay más de 52.000 millones de tripletas RDF vinculadas (52 381 770 554 para ser exactos, en el momento de la consulta).<sup>134</sup>

La visualización más popular de datos enlazados quizás sea la producida por el Proyecto DBpedia,<sup>135</sup> sobre toda la información contenida en bases de datos vinculados en RDF que contribuyen a Wikipedia (Fig. 11). DBpedia extrae información y, de vuelta, vincula nuevos sitios como fuen-

<sup>130</sup> <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>

<sup>131</sup> [http://www.ted.com/talks/tim\\_berniers\\_lee\\_on\\_the\\_next\\_web.html](http://www.ted.com/talks/tim_berniers_lee_on_the_next_web.html) *TED Talk*, 2009

<sup>132</sup> 1. *DBLP Computer science bibliography* Richard Cyganiak, Chris Bizer (FU Berlin); 2. *DBpedia Structured Information from Wikipedia* Universität Leipzig, FU Berlin; 3. *OpenLink DBtune, Jamendo Creative Commons music repositories* Yves Raimond (University of London); 4. *Geonames World-wide geographical database* Bernard Vatant (Mondeca), Marc Wick (Geonames); 5. *Musibrainz Music and artist database* Frederick Giasson, Kingsley Idehen (Zitgist); 6. *Project Gutenberg Literary works in the public domain* Piet Hensel, Hans Butschalowsky (FU Berlin); 7. *Revyu Community reviews about anything* Tom Heath, Enrico Motta (Open University); 8. *RDF Book Mashup Books from the Amazon API* Tobias Gauß, Chris Bizer (FU Berlin); 9. *US Census Data Statistical information about the U.S.* Josh Tauberer (University of Pennsylvania); 10. *Open-Link World Factbook Country statistics, compiled by CIA* Piet Hensel, Hans Butschalowsky (FU Berlin).

<sup>133</sup>

<http://www.w3.org/wiki/SweoIG/TaskForces/CommunityProjects/LinkingOpenData>

<sup>134</sup> <https://docs.google.com/spreadsheet/ccc?key=0AihbIyhlsQSxdHIxc3hhdK82UFdYd1ppaGw3WDNRvGc#gid=0>

<sup>135</sup> <http://dbpedia.org/About>

tes de información.<sup>136</sup> La visualización permite comprobar aquellos elementos compartidos por distintas bases de datos (las flechas gruesas indican mayor grado de vinculación, las flechas bidireccionales la coexistencia de elementos).

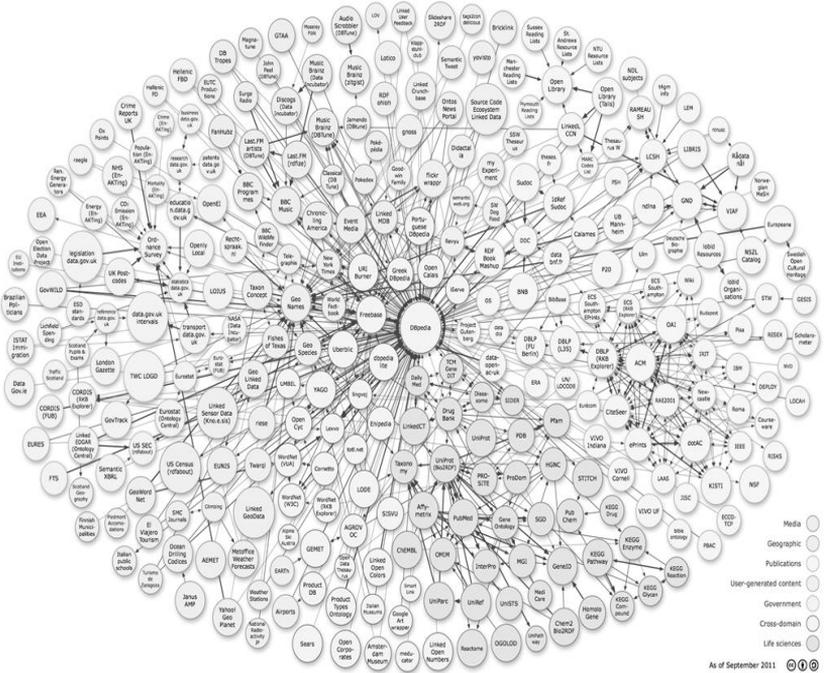


Figura 12. Diagrama de la nube de *Linking Open Data* de DBpedia, Richard Cyganiak and Anja Jentzsch. Fuente: [http://lod-cloud.net/instance/linkages\\_within\\_the\\_linking\\_open\\_data\\_datasets](http://lod-cloud.net/instance/linkages_within_the_linking_open_data_datasets)

OK. De acuerdo. Pero ¿en qué consiste LOD en realidad, cómo puede ser descrito, aparte de su especificación técnica como un conjunto de protocolos?

Lo que me parece digno de atención es la forma en que LOD se define: “El término *Linked Data* se refiere a un *conjunto de buenas prácticas* [énfasis

<sup>136</sup> Para una descripción del método de extracción de información, *cf.* Bizer, C.; Lehmann, J.; Kobilarov, G.; Auer, S.; Becker, C.; Cyganiak, R., y, Hellmann, S., “DBpedia - A Crystallization Point for the Web of Data”, *Journal of Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web*, vol. 7, núm. 3, 2009, pp. 154–165.

añadido] para publicar y conectar datos estructurados en la red. Estas buenas prácticas han sido adoptadas por un creciente número de proveedores de datos en los últimos tres años, que ha llevado a la creación de un espacio global de datos que contiene miles de millones de aserciones: la Web de Datos<sup>137</sup>. La Web de Datos es una “red de cosas en el mundo, descritas mediante datos en la red”<sup>138</sup>.

El contenido de la nube es muy diverso y de naturaleza dispar: personas, empresas, libros, películas, genes, proteínas, datos estadísticos... Mire por donde se mire, la nube es de naturaleza *holística*. Por una parte, pues, se logra una gran interoperabilidad: no importa el contenido que se vincula, son datos descritos mediante un modelo común; pero, por otra, lo que puede activarse (y en realidad se vincula) son las relaciones entre millones de usuarios que participan en la red, primero a través de la información disponible, luego a través de las búsquedas compartidas, finalmente con la posibilidad de construir, a partir de la información y del conocimiento, agregados nuevos reutilizables en situaciones económicas, políticas y sociales de carácter colectivo y de gran alcance.

No existe, pues, por si hubiera alguna duda, la división entre un mundo digital y el mundo real de los usuarios. La clave está en la clasificación, taxonomía, organización y reutilización del conocimiento desigualmente distribuido en la red, pero con un potencial enorme de ser focalizado en situaciones locales. *Cuanto más holística, más concreta*.

Sin embargo, cabe observar que la contribución de los propietarios de datos y los proveedores de servicios es esencial: las *buenas prácticas* consisten precisamente en favorecer la posibilidad de dar a conocer y compartir una información previamente en situación de difícil acceso. Implican buena voluntad por parte de individuos, empresas y administraciones. Y esto tiene sus límites,<sup>139</sup> porque se trata en realidad de una auténtica redefinición del espacio público, donde hay que volver a situar las estructuras de organización colectiva, coordinación de acciones individuales y ordenación de los límites de actuación de todos los sujetos (en sentido amplio, desde personas a agentes inteligentes).

No resulta sorprendente, pues, que los cuatro pasos inmediatamente posteriores a la eclosión de la Web de Datos hayan sido: (i) el planteamien-

<sup>137</sup> Bizer, C.; Heath, T., y Berners-Lee, T., “Linked Data - The Story So Far”, *International Journal on Semantic Web and Information Systems*, vol. 5, núm. 3, 2009, p. 1.

<sup>138</sup> *Ibidem*.

<sup>139</sup> Cfr. Cole R.J. “Some Observations on the Practice of Open Data as Opposed to its Promises”, *The Journal of Community Informatics*, vol. 8, núm. 2, 2012.

to de la posibilidad de una ciencia de la web [*Web Science*]<sup>140</sup> más rigurosa, con una atención específica a las técnicas de Inteligencia Artificial para la automatización y semiautomatización de las búsquedas, la clasificación del contenido y las formas de razonamiento<sup>141</sup>; (ii) la identificación de los problemas y obstáculos de todo tipo (económicos, legales y políticos) a los que se enfrenta el desarrollo de la red y la idea de LOD<sup>142</sup>; (iii) la aparición de una serie de actuaciones colectivas conocidas como *crowdsourcing* (resolución de microproblemas en la red; agregación colectiva de datos individuales) que actúan en todos los ámbitos de la cultura en la red (económicos, políticos, intelectuales...) <sup>143</sup>; (iv) la nueva conciencia política de que las teorías de la democracia y del derecho, tal y como las hemos conocido hasta el momento, deben ser revisadas para poder incluir en ellas un contexto evolutivo de naturaleza mixta, *híbrida*, donde es esencial el *empoderamiento* tecnológico individual de cada ser humano, y la idea de que la democracia organizativa, colectiva, no se basa solamente en la deliberación, o en la creación de comunidades (digitales o no) sino en la capacidad de acceder y organizar libremente la información para poder participar de la riqueza colectiva y contribuir a ella con las síntesis individuales que cada uno sea capaz de aportar.

Las últimas intervenciones de Berner-Lee apuntan a esta misma dirección y tocan ya directamente el tema del derecho<sup>144</sup>, puesto que sin solucionar el *valor* que tienen los datos —la redefinición de su propiedad, sus límites de uso, la protección de la privacidad de los usuarios, los problemas de *copyright*... — resulta más difícil proseguir con la idea del desarrollo de la

<sup>140</sup> Cfr. Berners-Lee, T.; Hall, W.; Hendler, J.A.; O'Hara, K.; Shadbolt, N.; y, Weitzner, D.J. "A Framework for Web Science", *Foundations and Trends in Web Science*, vol. 1, núm. 1, 2006, pp. 1–130.

<sup>141</sup> Cfr. Hendler, J. y Berners-Lee, T. "From the Semantic Web to social machines: A research challenge for AI on the World Wide Web", *Artificial Intelligence*, vol. 174, 2010, pp. 156–161.

<sup>142</sup> KC Claffey, "Ten Things Lawyers Should Know About Internet Research", CAIDA, Aug. 2008, [http://www.caida.org/publications/papers/2008/lawyers\\_top\\_ten/](http://www.caida.org/publications/papers/2008/lawyers_top_ten/) Este artículo no se refiere solamente a LOD sino que es una crítica devastadora desde el punto de vista científico de los obstáculos económicos y jurídicos a los que deben enfrentarse los científicos que intentan desarrollar la ciencia de Internet y de la red.

<sup>143</sup> Véase para una clasificación de los distintos tipos de crowdsourcing, Geiger, D.; Seedorf, S.; Schulze, T., y, Nickerson, R., "Managing the Crowd: Towards a Taxonomy of Crowdsourcing Processes", *AMCIS-Proceedings of the Seventeenth Americas Conference on Information Systems, Detroit, Michigan August 4th-7th 2011*.

<sup>144</sup> Cfr. Hendler, J., y, Berners-Lee, T., 2010 *op. cit.* p. 158. Vid asimismo Berners-Lee, T. "Long Live the Web: A Call for Continued Open Standards and Neutrality", November 22, 2010, <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=long-live-the-web>.

Web Semántica. Hay que controlar tanto el “comportamiento predatorio como las amenazas a la privacidad”<sup>145</sup>. Y es fácil darse cuenta de que si vuelven a plantearse los temas de protección de los datos y de las personas, al mismo tiempo que se redefine el espacio público y se piensan las condiciones de reutilización de los mismos, lo que esto implica en realidad es la necesidad de replantear la teoría de la democracia y qué significa el gobierno de las cosas y de las personas a un nivel de abstracción mayor. “La Web Semántica representa un nuevo nivel de abstracción respecto a la infraestructura subyacente de la red, como hizo Internet y la Web antes que éste”<sup>146</sup>.

Quizás lo que va a ocurrir de forma inmediata es un debate regulatorio abierto en el que se definan mejor los términos y el marco de LOD: *big data*, *raw data*, *open data*, *real-time data*, *personal/private data*...<sup>147</sup>. Quizás también, como el caso de Wikileaks ha contribuido a hacer patente, la discusión se produzca alrededor del denominado *Open Government Data* (OGD): la transparencia y responsabilidad [*accountability*] de las decisiones tomadas por administraciones y gobiernos pueden llevarse a la luz pública sin poner en peligro la seguridad de la población. Hay diversos tipos y grados de apertura de los datos. Igual que hay diversos modelos de regulación para hacer posible la gobernabilidad de la apertura de los datos<sup>148</sup>. Un observatorio de la evolución de la semántica en la red ayudaría ciertamente a tener una imagen más nítida de lo que ocurre y a monitorizar la aplicación de la tecnología<sup>149</sup>.

Sea como sea, hay que tener en cuenta también que la ingenuidad inicial respecto a la red puede haber llegado a su fin. La tesis de la segunda edición de la obra de Lawrence Lessig, *Code and other laws of the Cyberspace* (1996), ahora *Code. Version 2.0* (2006) es que hemos pasado de “un ciberespacio de anarquía a un ciberespacio de control”: “de forma creciente, la

<sup>145</sup> Hendler, Berner-Lee, 2010, *op. cit.* P. 156.

<sup>146</sup> Hendler, Berners-Lee, *Ibidem*.

<sup>147</sup> Cfr. Davies, T. “Untangling the Open Data Debate: Definitions and Implications”, March 2012, <http://www.opendataimpacts.net/2012/03/untangling-the-open-data-debate-definitions-and-implications/>

<sup>148</sup> Davies, T., *Open data, democracy and public sector reform. A look at open government data use from data.gov.uk*, Based on an MSc Dissertation submitted for examination in Social Science of the Internet, at the University of Oxford, Summer 2010. [tim@practicalparticipation.co.uk](mailto:tim@practicalparticipation.co.uk)

<sup>149</sup> Cfr. Käfer, T.; Ümrich, Hogan, A., y, Polleres, A. “Towards a Dynamic Linked Data Observatory”, LDOW2012 April 16, 2012 Lyon, France. Para seguir los Workshops y trabaos del W3C, véase <http://events.linkedata.org/ldow2012/>

infraestructura de la red será controlada y regulable a través de tecnologías de la identidad digital”.<sup>150</sup> El mensaje de Lessig es claro y pesimista: la tecnología incrementa la capacidad de ser ella misma regulada y de regular a los demás, no la disminuye ni la hace necesariamente mejor. Siempre hay que escuchar la opinión de Lessig. Sin embargo, esta vez, me gustaría matizarla, puesto que creo que los obstáculos a la red efectivamente se han multiplicado, pero también ha aumentado el conocimiento de cómo hacer uso de ella.

## 2. *Mashups, derecho y democracia*

¿Qué relación mantienen la WS y LOD con el derecho, más allá de su representación en lenguajes técnicos y de los problemas de regulación que éste ayuda a resolver?

Los *mashups* —híbridos en las aplicaciones que permiten cruzar y utilizar datos provenientes de distintas fuentes— han sido ya muy útiles en derecho desde el punto de vista práctico, como instrumentos de democratización. Especialmente la utilización de GIS para la geolocalización y el cruce de diversas fuentes de datos (demográficos, servicios públicos, censo, registros civiles, de propiedad etc...) han permitido dibujar de forma muy precisa los mapas de exclusión de minorías étnicas de los servicios urbanos y sociales básicos (como el agua corriente y los canales del alcantarillado). Empezó con el caso de Mebane (North Carolina, USA) en 2003, y pronto se demostró que no era un caso aislado, sino que correspondía a un patrón de exclusión sistemática de servicios básicos a las minorías étnicas.<sup>151</sup> Esto ha conducido a su utilización procesal como prueba en pleitos que hasta el momento habían tenido pocas esperanzas de éxito ante los Tribunales de Justicia.<sup>152</sup> La red ha facilitado estas aplicaciones prácticas de forma continua. Los ejemplos se multiplican después de la generalización del uso de las redes sociales. La comunicación rápida, breve e inmediata en Twitter, e.g.,

<sup>150</sup> Lessig. L. *Code and other laws of the Cyberspace. Version 2.0.*, Basic Books, New York, 2006. El texto de esta segunda versión fue escrito también colectivamente a través de Wiki, a tenor de las críticas, comentarios y respuestas de los interesados en ella. Puede accederse al texto en inglés en [https://www.socialtext.net/codev2/table\\_of\\_content](https://www.socialtext.net/codev2/table_of_content), y en castellano (gracias a los estudiantes de la Universidad de Málaga): [http://traficantes.net/index.php/trafis/editorial/catalogo/coleccion\\_mapas/el\\_codigo\\_2\\_0](http://traficantes.net/index.php/trafis/editorial/catalogo/coleccion_mapas/el_codigo_2_0)

<sup>151</sup> *Addressing Racial Disparities in Local Government Actions: The Mebane Case Study (May 29, 2003)* Cedar Grove Institute for Sustainable Communities, <http://www.cedargroveinst.org/files/mebanecase.pdf>.

<sup>152</sup> <http://www.cedargroveinst.org/reports.html>, véase también <http://www.psmag.com/culture-society/the-revolution-will-be-mapped-7130>, December 29, 2009.

ha modificado el comportamiento comunicativo y la reacción social colectiva ante fenómenos políticos, desastres naturales, crisis humanitarias, conflictos violentos etc. No son fácilmente mesurables. Los flujos comunicativos no siguen los patrones conocidos hasta el momento, puesto que dependen de un contexto social al que reaccionan<sup>153</sup>. La tecnología móvil ha resultado ser decisiva.<sup>154</sup>

Marta Poblet ha contado diversas veces cómo se gestó la intervención de las comunidades de voluntarios y técnicos (*Volunteer and Technical Communities*, VTCs) en situaciones de crisis como el terremoto de Haití (enero de 2010) y de qué manera se ha desarrollado posteriormente para actuar en desastres y crisis mediante la utilización de la plataforma Ushahidi.<sup>155</sup> Estas iniciativas pueden calificarse de *crowdsourcing* humanitario y político, y no constituyen casos aislados. El ejemplo de la participación masiva recogida por la plataforma de Tarik Nesh Nash para el desarrollo de la democracia y la reforma constitucional en Marruecos constituye otro ejemplo reciente.<sup>156</sup> Cada vez más la población tiende a participar en los procesos sociales que le afectan si tiene la posibilidad técnica de hacerlo.

Para la construcción de prototipos, plataformas, motores de búsqueda, agentes inteligentes... que funcionen en situaciones reales, es esencial la implicación y cooperación mutua entre ingenieros del conocimiento, expertos del dominio, gestores de plataformas jurídicas, proveedores de servicios, proveedores de contenidos, editores y usuarios finales.<sup>157</sup>

<sup>153</sup> Akçora, C.G., *Using microblogs for crowdsourcing and public opinion mining*, Ann Arbor MI: UMI Dissertation Publishing, 2011, 1482188.

<sup>154</sup> Poblet, M., *Mobile Technologies for Conflict Management: Online Dispute Resolution, Governance, Participation*, Law, Governance and Technology Series, Springer Verlag, Dordrecht, Heidelberg, Heidelberg, 2011. Véase asimismo Berners-Lee, T., *The Mobile Web Initiative at the World Wide Web Consortium*. WC3. 2005, www.w3.org/2005/Talks/1103-sb-mit-mwi/

<sup>155</sup> Cfr. Poblet, M., *Lychnos. Cuadernos de la Fundación General CSIC*, núm. 7, 2011, p. 76. véase la tesis de Patrick Meyer *Do 'Liberation Technologies' change the balance of power between repressive states and civil society?*, The Fletcher School of Law and Diplomacy, UMI Diss. Publishing, 2012.

<sup>156</sup> <http://www.reforme.ma/>

<sup>157</sup> Cfr. Casanovas, P. y Poblet, M. "Justice via the Internet: Hopes and Challenges of Law and the Semantic Web", G. Peruginelli, M. Ragona (eds.), *Law via the Internet. Free Access, Quality of Information, Effectiveness of Rights*, European Press Academic Publishing, Florence, 2009, pp. 347-359. Casanovas, P., "The Future of Law: Relational Law and Next Generation of Web Services", Fernández-Barrera M. et al. (eds.) *The Future of Law and Technology: Looking into the Future. Selected Essays*. European Press Academic Publishing, Florence, 2009, pp. 137-156.

La distinción básica entre *IT Law* y *IT for lawyers*, que originó en los años noventa la división del campo entre juristas especializados en derecho de las TICs (e.g. patentes, propiedad intelectual y nombres de dominio) y científicos de la computación especializados en el modelado del derecho (propriadamente el campo de la IA & D),<sup>158</sup> tiende hoy en día a atenuarse hasta casi desaparecer en algunos casos. Los retos de la organización del conocimiento causados por la evolución de la red son técnicamente demasiado complejos como para seguir manteniendo una división estricta. Considérese el caso de la *privacidad*, e.g., un tema estrella en el tratamiento jurídico de la protección de datos y de la intimidad en Internet. Ya no es posible un tratamiento meramente cualificadorio, sin conocer cómo se procesa el tráfico de información en los lenguajes de Internet [*tracking, data logging...*].

Las propuestas más novedosas provienen de equipos preparados en ambos dominios (jurídico y computacional). En lugar de considerar la privacidad como el control de quién tiene acceso a la información (y volver al discurso de las distinciones jurídicas sobre los métodos de encriptación), e.g., Daniel Weitzer y el W3C han cambiado la perspectiva: en vez de la confidencialidad (protección del espacio personal de los datos propios) contemplan el uso no deseado de la información por parte de organizaciones que pueden desviarse de los estándares y reglas establecidas. Esto es lo que significa *information accountability*: responsabilidad, dar cuenta pública del uso de la información que se posee.<sup>159</sup> Es la protección y redefinición del espacio público lo que resulta importante para la protección privada.

Este es asimismo el objetivo del *Free Legal Information Movement* (FLIM), que aglutina a algunos de los servidores de contenido jurídico más impor-

<sup>158</sup> En Europa, e.g., compárese el contenido de revistas como *AI & Law* y los *International Journal of Law and Information Technology* (desde 1993) (<http://ijlit.oxfordjournals.org/>) y el *Journal of Information, Law & Technology* (*JILT*) (desde 1996) (<http://www2.warwick.ac.uk/fac/soc/law/elj/jilt/>). Hasta hace relativamente poco, las revistas de derecho y tecnología (comprendiendo las clásicas de las universidades americanas de Harvard, Stanford y Berkeley), y las revistas de IA mantenían una distancia prudencial, puesto que se dirigían a comunidades profesionales distintas.

<sup>159</sup> Weitzner, D.J.; Abelson, H.; Berners-Lee, T.; Feigenbaum, J.; Hendler, J., y, Sussma, G.J.; *Information Accountability*, Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory, Technical Report, MIT-CSAIL-TR-2007-034 June 13, 2007, p.1. véase también, Weitzner, D. "Beyond Secrecy New Privacy Protection Strategies for Open Information Spaces", IEEE Internet Computing, Sept/Oct 2007, pp. 94-96; "From Home to Home Page. New Challenges to Basic Notions of Privacy and Property", *IEE Internet Computing*, March/April 2007, pp. 90-93.

tantes (Canadá, Cornell y Australasia, entre otros).<sup>160</sup> Los Institutos coordinados por el World Legal Information Institute,<sup>161</sup> que garantiza el acceso libre a 1230 bases de datos jurídicas de 123 jurisdicciones distintas, se han incrementado en los últimos años, especialmente en Asia y en África, donde la información está vinculada a la creación de estados de derecho y al respeto de los derechos humanos. Los LII han empezado ya a incorporar semántica a sus datos. En Cornell, Núria Casellas ha lanzado el programa sobre Linked Legal Data (RDF) para facilitar el acceso al USA Code of Federal Regulations (un texto de 96.5 millones de palabras).<sup>162</sup>

Sin embargo, aun así, después de algunos años de construcción de ontologías, y de presencia en el desarrollo de la WS, se impone alguna precaución en relación al logro de sus objetivos. De hecho, hasta hace bien poco, en las previsiones de la segunda generación de la WS, la formalización del derecho había ocupado un lugar más bien secundario. La única tecnología que había surgido del campo jurídico y había llegado a comercializarse (sólo en USA) es el denominado *e-discovery*.<sup>163</sup> Aquí se trata de asegurar, proteger, ordenar y disponer fácilmente de la información jurídica almacenada para finalidades procesales.

Las técnicas utilizadas para “la búsqueda de conceptos” [*concept search*] no se basan solamente en semántica, sino en un conjunto híbrido de técnicas estadísticas —*clustering*, NLP [*Natural Language Processing*] y minería de datos. Las ontologías juegan un papel más bien menor (de guía y clasificación) en relación a los algoritmos. Y la razón es clara: los problemas de reusabilidad, herencia, escalabilidad y tiempo de computación que conlleva su uso. Esto último vale también para los esquemas de argumentación o

<sup>160</sup> Véase los artículos de M. Greenleaf, T. Bruce y D. Poulin sobre los orígenes y evolución del movimiento en Peruginelli, G. and Ragona M. (eds.), *Law via the Internet. Free Access, Quality of Information, Effectiveness of Rights*, European Press Academic Publishing, Florence, 2009. véase también, Bruce, T. R. “Tears Shed Over Peer Gynt’s Onion: Some Thoughts on the Constitution of Public Legal Information Providers”, *Journal of Information, Law & Technology*, num. 2, 2000 [http://www2.warwick.ac.uk/fac/soc/law/elj/jilt/2000\\_2/bruce/](http://www2.warwick.ac.uk/fac/soc/law/elj/jilt/2000_2/bruce/); Greenleaf, M. “The global development of free access to legal information”, en A. Paliwala (ed.), *A History of Legal Informatics*, *op. cit.* pp. 53-82.

<sup>161</sup> <http://www.worldlii.org/>

<sup>162</sup> Casellas, N. (*et al.*), “Linked Open Data. Improving Access to Regulatory Information”, en [http://blog.law.cornell.edu/files/2012/04/Poster\\_BOOM\\_final.pdf](http://blog.law.cornell.edu/files/2012/04/Poster_BOOM_final.pdf)

<sup>163</sup> Hay ya un cierto número de empresas y proveedores de servicios exclusivamente para este objetivo. véase los Workshops DESI, el último, en ICAIL-Pittsburgh, <http://www.umiacs.umd.edu/~oard/desi4/>. Vid A. Roig, “Towards a Global eDiscovery Standard”, *eChallenges e-2011 Conference Proceedings* Paul Cunningham and Miriam Cunningham (Eds) IIMC International Information Management Corporation, 2011.

razonamiento: las inferencias semánticas, cuando se enfrentan al procesamiento de cientos de miles (o millones) de documentos pierden su utilidad inmediata. Por no hablar de las dificultades de mantenimiento y de la “brecha semántica” [*semantic gap*] que existe aún en la construcción de ontologías para multimedia.<sup>164</sup>

Los principios de LOD, la extensión de la democracia y la nueva perspectiva y necesidad de regulación de las Web 2.0 y 3.0 han cambiado esta situación. Tal vez veamos en los próximos años un nuevo desarrollo del campo jurídico, puesto que es probable que se intensifique la cooperación entre científicos computacionales, científicos sociales y juristas para ofrecer alguna solución a los problemas planteados por la Web de Datos.

### 3. *Los retos teóricos del derecho relacional*

Este desarrollo no seguirá, creo, los patrones que hasta ahora habíamos conocido. Hay una necesidad creciente de: (i) vincular los datos en la red no solamente de forma horizontal, sino vertical, (ii) conocer mejor los contextos y escenarios sociales en los que suceden los efectos de la WS y de LOD, (iii) integrar mejor los resultados de las distintas tecnologías de la Web Semántica con la de los Servicios Web, y con otras tecnologías no semánticas. Esto último ha sido reconocido por Pedrinaci y Domingue: “Hasta el momento, el impacto de los Servicios Web Semánticos (SWS) en la red ha sido mínimo. En la red, la semántica se usa para marcar una amplia variedad de recursos basados en datos, pero no se usa para anotar la funcionalidad online de forma significativa. De hecho, aunque las tecnologías SWS han mostrado ya su potencialidad e.g. en *e-discovery*, la investigación en este campo no ha sabido tener en cuenta los aspectos socio-económicos dedicados a la creación y anotación de servicios”.<sup>165</sup>

He denominado *derecho relacional* a los patrones emergentes de regulación para producir esta integración entre la Web 2.0 y 3.0, el nicho ecológico en el que pueden encapsularse distintos tipos de tecnología que convergen para obtener un resultado común.<sup>166</sup> Para su teorización es necesario

<sup>164</sup> Para un tratamiento integrado (jurídico, computacional) del contenido de imágenes y video, véase Bourcier, D.; Casanovas, P.; Dulong de Rosnay, M., Maracke, C. (ed.) *Intelligent Multimedia. Managing Creative Works in a Digital World*. European Publishing Academic Press, 2010.

<sup>165</sup> Pedrinaci, C. y Domingue, J. “Toward the Next Wave of Services: Linked Services for the Web of Data”, *Journal of Universal Computer Science*, vol.16, núm. 3, 2010., p.1695.

<sup>166</sup> Casanovas, P., “Algunas líneas de investigación en gestión del conocimiento jurídico. Web semántica, ODR y derecho relacional”, *SCIRE*, *op. cit.*

comprender las interacciones de diversas maneras: como participación individual en la producción colectiva de conocimiento, acuerdos y reglas [*crowdsourcing*], como intercambio dialogado de contenidos, como sistema regulatorio que se produce no por imposición o aceptación de reglas, sino por decantación de las prácticas interactivas más comunes.<sup>167</sup>

En mi opinión, no hay que entender solamente el diálogo como dialogía, o como método de deliberación argumentativa, sino que hay que tener en cuenta también que la cooperación, la confianza o el mantenimiento de la comunicación (y de la reputación) son el modo natural de participación en la red.

La relación entre teoría jurídica y computación ha estado siempre presente en el ámbito de IA & D. Y también la crítica a la representación basada en reglas. Esta aproximación a la teoría jurídica ya fue defendida de las críticas a los sistemas expertos hace veinte años por Trevor Bench-Capon:

En esencia, he argumentado consistentemente que un sistema basado en conocimiento jurídico [*knowledge based system in law*] debería estar basado en una formalización ejecutable del derecho. En el núcleo del sistema debería encontrarse la legislación, pero esto debería ser complementado por representaciones del case law [jurisprudencia] y materiales interpretativos ... Mi forma de representación preferente siempre se ha alineado de forma amplia con la tradición de programación lógica. Esto puede entenderse como una representación 'basada en reglas' y la ejecución del sistema como la deducción de las consecuencias lógicas del conocimiento representado.<sup>168</sup>

La discusión no puede plantearse ahora de este modo. No se trata de la crítica a la representación formal o lógica del derecho para oponerla a las formas de experiencia o decisión jurídica o política, a la manera del realismo. Al contrario, me parece que se trata de algo más sencillo: ya no hay un único conocimiento jurídico preexistente para efectuar una "formalización ejecutable del derecho". Es necesario que las reglas se escriban y funcionen consistentemente para que funcionen los modelos

<sup>167</sup> Cfr. Casanovas, P., "Crowdsourcing and relational law: A preliminary approach", II Catalan Congress of Philosophy Sucra, 9<sup>th</sup> -11<sup>th</sup> 2011, Dpt. Lògica, Publicacions de la Universitat de València (en prensa). El lector interesado en las aplicaciones en la enseñanza del derecho puede acudir a: "Legal Crowdsourcing and Relational Law. What the Semantic Web Can Do for Legal Education", *Journal of Australian Law Teachers Association* vol. 5, núms. 1-2, 2012, pp. 159-176

<sup>168</sup> Bench-Capon, T., "Legal Theory and Legal KBS: A Computer Scientist's Perspective", H. Prakken A.J. Muntjewerff, A. Soeteman, *Legal knowledge based systems JURIX 94 The Relation with Legal Theory*, IOS Press, Amsterdam 1994, p. 33.

regulativos, no la gente. Existe una necesidad creciente de este tipo de modelos, pero para que los mecanismos de la Web de Datos, como decían Hendler y Berners-Lee, puedan ser utilizados para construir una Web de la Gente: *from human in the loop to humanity in the loop*. Podríamos traducirlo por “del humano informado a la humanidad conectada”.

Este es el viejo sueño de producir el salto de la racionalidad individual a la colectiva a partir de una conducta individual singular que tenga una dimensión común.<sup>169</sup> Si resulta posible conectar los distintos niveles de la web, y ésta con sus usuarios, no veo por qué no podamos lograrlo.

La condición es que los problemas se planteen e intenten solucionarse de forma integral, partiendo de los dos enfoques. Es decir, escogiendo la metodología adecuada para el problema que se plantea tratar.

Recuperemos el ejemplo de los voluntarios que participan en la Standby Task Force.<sup>170</sup> El resultado más visible de su actuación en situaciones de emergencia son los mapas online. Los mapas geolocalizan a tiempo real los informes que los mismos voluntarios elaboran a partir de los SMS, e-mails, tweets, etc. recibidos desde el terreno. Las crisis se gestionan agregando conocimiento local individual. El mapa de la crisis precisa pues de estos informes. ¿Cómo se gestionan? Al final pueden almacenarse cientos o miles de documentos que contienen una información completa, que debe ser clasificada y etiquetada de alguna manera.

La guía para seleccionar, evaluar y aceptar (o rechazar) la información no tiene por qué basarse en un juicio del coordinador humano sobre su posible validez o invalidez. Resulta posible asistirlo mediante mecanismos que extraigan los términos más frecuentes y estructuren la información contenida en los informes en conceptos que se utilicen para etiquetar y clasificar los informes.

El sistema regulatorio de la actuación de una organización de este tipo no es simple: hay involucrados aspectos éticos, legales (distintos según la legislación de cada estado), de legislación comunitaria (en el caso de Europa) y de derecho internacional, de protección de derechos humanos, de principios emergentes como el de la responsabilidad de proteger (en este caso a la población civil y a la persona que actúa sobre el terreno en situación de riesgo). Hay una pluralidad de actores, además: la comunidad técnica de Ushahidi, los coordinadores de la Task Force, OCHA (la Oficina para la Coordinación de Asuntos Humanitarios de la ONU), diversas ONG y organizaciones humanitarias (la Cruz Roja, e.g., dependiendo de la

<sup>169</sup> He tratado este tema en “Republicanism and relational justice”, *DOXA. Cuadernos de Filosofía del Derecho*, vol. 35, 2012, pp. 261-280

<sup>170</sup> <http://blog.standbytaskforce.com/>

crisis que debe gestionarse), y naturalmente los voluntarios que a título individual ofrecen información e imágenes de acontecimientos y necesidades urgentes para la gestión de la crisis. En algunos casos, puede intervenir también el Fiscal del Tribunal Penal Internacional si se constatan violaciones de derechos que constituyen ya delito internacional y son directamente perseguibles.

Las situaciones pueden llegar a ser muy complejas. ¿Cómo se evalúan? ¿Cómo se estructura la información para producir conocimiento social? ¿Cómo se crean y aplican las reglas y normas? ¿Cómo puede unirse derecho y tecnología, en este caso? Obsérvese el mapa de la Fig. 12.

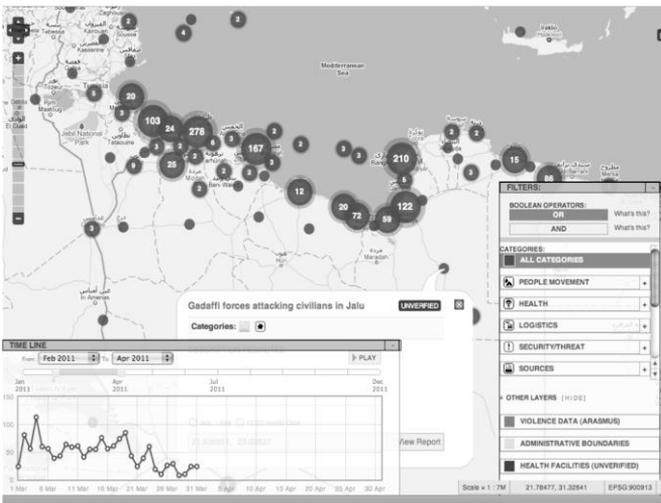


Figura 13. Mapa de la crisis de Libia (Ushahidi, 2011). Fuente: Marta Poblet.

El mapa muestra la crisis de Libia en sus inicios, en el momento en que empezaban a llegar las informaciones de los medios de información y las redes sociales (en todos los formatos, texto, fotografía, video), geolocalizadas en círculos rojos. Clicando en ellos se amplía la imagen hasta el nivel de las calles. La aproximación es muy precisa y la información muy valiosa para las agencias, organismos internacionales y ONGs que deben actuar sin demora en la mayoría de los casos. Obsérvese las categorías a la derecha del mapa: corresponden a clases del contenido de los informes. En un principio corresponden a decisiones de los mismos coordinadores, pero

resulta obvio que ello puede ser automatizado y podría escalarse mediante una estructura ontológica a una ontología más general (de alto nivel) para la reutilización de los conceptos en el archivo y activación del conocimiento producido en las crisis ya gestionadas para dar soporte a la gestión de crisis futuras. Hay ya, desde el 2009, una ontología de las situaciones de crisis, en DOLCE+ Lite. La ontología ha sido construida de forma independiente desde el principio y desde arriba [*from scratch and top-down*] por un grupo de trabajo del W3C.<sup>171</sup> Para que resulte útil y reutilizable en situaciones concretas, como las gestionadas por la Standby Task Force, es necesario producir la fusión [*merging*] de esta ontología general con otra extraída desde la base [*semi-automatized and bottom-up*] y construir el alineamiento [*alignment*] de los conceptos escogidos como fundamentales con los términos y conceptos realmente utilizados en los informe. Cabe observar también que el lenguaje en vivo es evolutivo: por lo tanto, hay que unir los términos nuevos con los ya utilizados mediante *folksonomías*,<sup>172</sup> y además, hay que tener en cuenta que las lenguas pueden ser muy variadas y diversas entre si. En Haití, e.g. en la primera actuación de los voluntarios, las informaciones recibidas eran en francés criollo y tuvieron que ser traducidas manualmente al inglés por otros voluntarios en todas las partes del mundo.

El tema de la conjunción entre folksonomías y ontologías es clave, puesto que hay que dar solución al uso creativo del lenguaje por parte de los usuarios y al mantenimiento de las ontologías (que varían también con el tiempo).<sup>173</sup>

<sup>171</sup> *Emergency Information Interoperability Frameworks*. W3C Incubator Group Report 6 August 2009. <http://www.w3.org/2005/Incubator/ciif/XGR-Framework-20090806/>

<sup>172</sup> Las folksonomías son una forma de indexación social, una forma de trabajo cooperativo para establecer tags o etiquetas que corresponden a formas de pensamiento o conceptos básicos en un determinado campo. Hay que distinguir la etiquetación colectiva (la creación colectiva de etiquetas), de las técnicas de extracción de términos y conceptos de un corpus lingüístico o del rastreo exhaustivo de la red. *Cfr.* <http://en.wikipedia.org/wiki/Folksonomy>

<sup>173</sup> He tenido ocasión de trabajar en este tema a partir del planteamiento de lingüística de corpus y lingüística computacional (NLP) efectuado por Meritxell Fernández-Barrera en su tesis doctoral y en algunos artículos de análisis de la base de datos de quejas y demandas de información de los consumidores a la Agencia Catalana de Consumo (2007-2010, 30.000 casos). *Cfr.* Fernández-Barrera, M., “User-generated knowledge through legal ontologies: How to bring the law into the Semantic Web 2.0” PhD. Dr. Diss. EUI, Florence, Dec. 2011. Fernández-Barrera, M., “Exploring the terminological nature of citizens’ queries in the domain of consumer justice”. At *Long papers of the 9th International Conference on Terminology and Artificial Intelligence, TIA 2011*, pp. 52–58, Paris, 8–10 November 2011. <http://tia2011.crim.fr/Proceedings/pdf/TIA10.pdf> Fernández-Barrera, M. and Casanovas, P. (2011) “Towards the intelligent processing of non-expert generated content: Mapping web 2.0 data with ontologies in the domain of consumer mediation”. In Workshop Legal Applications of

Ya ven. La tecnología sirve para hacer más fáciles las tareas complejas, pero al final siempre se requiere la intervención humana. Y esto es normal, puesto que la tecnología y la IA han sido concebidas y funcionan justamente para tener “menos servidumbre en el lugar de trabajo, industrias y viajes más seguros, y decisiones más inteligentes para hacer que este planeta siga siendo habitable”.<sup>174</sup>

La denominada “computación basada en humanos” [*human-based computing*] supone una distribución de tareas computacionales entre ordenadores y humanos, y es una idea que ha vuelto con fuerza de la mano de la computación en la nube [*cloud computing*] y la Web de Datos. Pero hay que volver a los clásicos de la cibernética —Wiener, Bateson— y de la inteligencia artificial —Simon, Newell, Engelbert, Feigenbaum— para darse cuenta de que ellos ya habían concebido la computación y la IA menos como una mera extensión de las capacidades cognitivas y más como un tipo de procesamiento autónomo que operaba en conjunción con la inteligencia humana, interaccionando con ella.

Tengo la sensación de que ahora hay que operar a nivel subsimbólico también, produciendo mecanismos y algoritmos basados en otras estrategias para hacer efectiva la Web de Datos *situada*, en escenarios concretos para finalidades concretas.<sup>175</sup>

El derecho relacional constituye un tipo de regulación compleja que opera en estos escenarios. En un sentido limitado, se refiere a los mecanismos de justicia relacional, es decir, a los mecanismos basados en el diálogo y en los distintos tipos de mediación y *Online Dispute Resolution* (ODR) para facilitar la gestión y resolución de problemas, disputas y conflictos sin tener

---

Human Language Technology. ICAIL 2011, Pittsburgh, 6th-10th June 2011. <http://wyner.info/research/Papers/AHLTL2011Papers.pdf>

<sup>174</sup> Buchanan, B. G., “A (Very) Brief History of Artificial Intelligence. *AI Magazine* 26, núm. 4, 2005, pp. 53-60. <http://www.aaai.org/AITopics/bbhist.html>

<sup>175</sup> Los estudios sobre el derecho de Danièle Bourcier y Pierre Mazzega, con el uso de sistemas complejos, o los de Dan Hunter sobre redes neuronales son un ejemplo de perspectivas no exclusivamente simbólicas. *Cfr.* Hunter, D., “Out of their minds: Legal theory in neural networks”, *Artificial Intelligence and Law*, vol. 7, 1999, pp. 129-151; D. Bourcier, P. Mazzega, “Codification, Law Article and Graphs”. *JURIX* 2007, pp. 29-38; D. Bourcier, P. Mazzega, Toward measures of complexity in legal systems. ICAIL 2007, pp. 211-215. Pierre Mazzega, P.; Bourcier, D.; Boulet, R. “The Network of French Legal Codes” *CoRR abs/1204.6284*, 2012.

que acudir necesariamente a la aplicación de normas emanadas por una autoridad con capacidad de compulsión.<sup>176</sup>

Concibo también, sin embargo, de forma amplia el derecho relacional como una de las dimensiones más importantes de la denominada “gobernanza en red” [*networked governance*], para dar sentido y estructura a todo el proceso de articulación, puesta en práctica y funcionamiento de los sistemas regulatorios que se basan en las tecnologías del conocimiento, en la interacción de individuos y grupos sociales, y en la interfaz de comunicación entre humanos y máquinas. Algunas de las tecnologías son semánticas o cognitivas, pero no se requiere que todas ellas lo sean.

Desde la robótica,<sup>177</sup> por ejemplo, podemos aprender mucho sobre la emergencia de sistemas de regulación y de normas si no olvidamos prestar atención a los detalles: ¿Qué significa ‘interacción’? ¿Cuáles son sus elementos? ¿Cómo emerge un patrón de conducta, y cómo se desarrolla a partir de la interacción? Hay todo un campo por explorar ya sea en sistemas multi-agente, en el comportamiento humano, o en la interrelación entre ambos.

Luc Steels define la *semiótica dinámica* como “los procesos mediante los cuales grupos de gente o de agentes artificiales inventan y negocian sistemas semióticos compartidos, que son utilizados para comunicarse o organizar la información”.<sup>178</sup>

Hasta hace poco los científicos y lingüistas habían asumido una “visión iterativa” de la lengua natural, que permitía encontrar un “lugar” estático para sus elementos en la construcción sintáctica, el sentido común, los corpus construidos de significados extraíbles o incluso la genética. Poco a poco, las ciencias cognitivas han empezado a desvelar que la visión estática del lenguaje no podía respaldarse en los datos empíricos sobre el uso de las lenguas en las sociedades humanas. Al contrario, las lenguas constituyen sistemas evolutivos abiertos y adaptativos que nunca acaban de resultar

<sup>176</sup> Casanovas, P.; Poblet, “Concepts and fields of Relational Justice”, *Computable Models of the Law: Languages, Dialogue, Games, Ontologies*. Lecture Notes in Computer Science (LNAI) 4884, SpringerVerlag, Berlin, Heidelberg, 2008, pp. 323-339

<sup>177</sup> Ugo Pagallo ha empezado a trabajar en esta dirección (*small worlds*) desde la filosofía del derecho. Cfr. “As Law Goes By: Topology, Ontology, Evolution”, en Casanovas, P.; Pagallo, U.; Ajani, G., y Sartor, G. (eds.) *AI Approaches to the Complexity of Legal Systems (AICOL I-II) The Semantic Web, multilingual ontologies, multiagent systems, distributed networks*. LNAI, Heidelberg, Berlin, Springer Verlag, 2010, pp. 12-26 ; “Killers, fridges, and slaves: a legal journey in robotics” *AI and Society*. Special issue: Social impact of AI: killer robots or friendly fridges 26, núm. 4, 2011, pp. 347-354.

<sup>178</sup> Steels, L., “Semiotic Dynamics for Embodied Agents”, *IEEE Intelligent Systems*, 2006, p. 32.

completos para adaptarse a las necesidades del ambiente y del uso. No “existen”, en sentido lato, si no es en su uso continuamente emergente.<sup>179</sup>

En síntesis, “los experimentos muestran que los sistemas artificiales pueden manejar el problema del fundamento de los símbolos —aunque los filósofos hayan argumentado que esto es imposible— desde una perspectiva social acerca de su “emergencia”.<sup>180</sup>

Este es uno de los fundamentos (no el único) de lo que se ha venido a denominar “Tecnologías del Acuerdo” [*Agreement Technologies*],<sup>181</sup> a su vez una de las vías más prometedoras de la investigación en inteligencia social en la actualidad. También lo es en lo que afecta a las normas y la regulación, que emergen como una de las condiciones para el desarrollo y mantenimiento de los sistemas.

## VI. PALABRAS FINALES

En la primera sección he presentado en qué consiste el campo de la IA, he subrayado la relación estrecha que mantiene con las ciencias empíricas y he señalado tres corrientes actuales importantes: sistemas multi-agente (MAS), instituciones electrónicas y sistemas dialécticos. En la segunda he realizado un breve recorrido por la historia y las investigaciones del movimiento de Inteligencia Artificial y Derecho (IA & D). En la tercera he descrito la Web Semántica (WS) y he detallado en qué consisten y para qué sirven las ontologías fundamentales y las ontologías jurídicas. En la cuarta he distinguido cuatro aproximaciones distintas respecto a la WS —argumentativa, cognitiva, normativa, pragmática— y me he detenido en el denominado XML jurídico [*Extended Mark-up Language, Legal XML*] y en el enfoque del Instituto de Derecho y Tecnología de la UAB. En la quinta, finalmente, he expuesto los principios del *Linked Open Data* (LOD) y espero haber sabido exponer también por qué es necesario el derecho relacional y qué relación mantiene con la democracia (en la red y fuera de ella).

<sup>179</sup> Steels, L., “Modeling the cultural evolution of language”, *Physics of Life Review*, vol. 8, núm. 4, 2011, pp. 339--356

<sup>180</sup> *Ibidem*.

<sup>181</sup> <http://www.agreement-technologies.org/> , <http://www.agreement-technologies.eu/>  
He tenido ocasión de ocuparme de ello en “Agreement and Relational Justice: A Perspective from Philosophy and Sociology of Law”, en Sascha Ossowski (Ed.) *Agreement Technologies, LGTS*, n. 8, Springer Verlag, Dordrecht, Heidelberg, 2013, pp. 19-42

Aquí se cierra el bucle iniciado en la primera sección, cuando partí de qué es la inteligencia para escribir este capítulo. Sólo ahora, más de cincuenta años después del Seminario de Dartmouth, tenemos la oportunidad de comprender cómo se organiza la información en conocimiento, cómo se expande y cómo la vida social es capaz de generarse a partir del procesamiento en contextos interactivos y dinámicos. La Web Semántica constituye un paso en esta dirección. En mi opinión, no trata de describir un único mundo, sino de ayudar a construir un mundo único para todos y cada uno de los que en él habitan.

## VII. BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA\*

- A.A.V.V., *The Journal of Community Informatics*, vol. 8, núm. 2, 2012, Special Issue: Community Informatics and Open Government Data  
<http://ci-journal.net/index.php/ciej/issue/view/41>
- ANTONIOU, G., y VAN HARMELEN, F., *A Semantic Web Premier* (2004), New Haven, The MIT Press, 2008, 2ª ed., traducción castellana de N. Casellas y M. Atencia, *Manual de Web Semántica*, Ed. Comares, Granada, 2010.
- ASHLEY, K.D., “Designing Electronic Casebooks that Talk Back: The CATO Program”, 40 *Jurimetrics Journal*, 2000.
- AXELROAD, R. *The complexity of cooperation: agent-based models of competition and collaboration*. Princeton studies in complexity. Princeton University, New Jersey, 1997.
- BARABUCCI, Gioele; CERVONE, Luca; DI IORIO, Angelo; PALMIRANI, Monica, PERONI, Silvio y VITALI, Fabio, “Managing semantics in XML vocabularies: an experience in the legal and legislative domain.” Balisage: The Markup Conference 2010, Montréal, Canada, August 3 - 6, 2010. In *Proceedings of Balisage: The Markup Conference 2010*. Balisage Series on Markup Technologies, vol. 5, 2010. <http://www.balisage.net/Proceedings/vol5/html/Barabucci01/BalisageVol5-Barabucci01.html>

\* Esta bibliografía tiene un carácter general e introductorio. El lector interesado encontrará en nota las referencias específicas del texto. véase especialmente la Nota 4 para completar las fuentes de información. He mantenido algunas obras ya antiguas, pero que permiten reconstruir la historia. Otras, en cambio, tienen carácter prospectivo, o muestran el estado de la cuestión en el campo de derecho, tecnología, IA y WS. Téngase en cuenta que en toda bibliografía de este tipo hay un sesgo personal.

- BENCH-CAPON, T.J.M., y DUNE, P., “Argumentation in AI and Law: editors’ introduction”. *Artificial Intelligence and Law* [volumen dedicado a la IA y la argumentación jurídica], vol. 13, núm. 1, 2005.
- BENJAMINS, V.R.; CASANOVAS, P.; BREUKER, J., y GANGEMI, A. *Law and the Semantic Web. Legal Ontologies, Methodologies, Legal Information Retrieval, and Applications*, LNAI 3369, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005.
- BERMAN, D.; HAFNER, C. “The Potential of Artificial Intelligence to Help Solve the Crisis in Our Legal System”, *Communications of the ACM*, vol. 32, núm. 8, 1989.
- BERNERS-LEE, T., Tim Berners-Lee on the next Web. TED Talk. [http://www.ted.com/talks/tim\\_berniers\\_lee\\_on\\_the\\_next\\_web.html](http://www.ted.com/talks/tim_berniers_lee_on_the_next_web.html).
- \_\_\_\_\_, Hall, W.; Hendler, J.A.; O’Hara, K.; Shadbolt, N.; and Weitzner, D.J. “A Framework for Web Science”, *Foundations and Trends in Web Science*. vol. 1, núm. 1, 2006, 1-130
- BIZER, C.; HEATH, T.; BERNERS-LEE, T., “Linked Data - The Story So Far”, *International Journal on Semantic Web and Information Systems*, vol. 5, núm. 3, 2009.
- BOELLA, G., y VAN DER TORRE, L., “Substantive and procedural norms in normative multiagent systems”, *Journal of Applied Logic*, vol. 6, 2008.
- BOER, A. *Legal Theory, Sources of Law, and the Semantic Web*. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, 195, Ios Press, Amsterdam, 2009.
- BONGIOVANNI, G.; POSTEMA, G.; ROTOLO, A.; SARTOR, G. y WALTON, D., *Handbook of Legal Reasoning and Argumentation*, Dordrecht, Heidelberg, Springer Verlag, 2014 (en preparación).
- BOURCIER, D., *La décision artificielle*, Les voies du droit, PUF, Paris, 1995.
- \_\_\_\_\_, (P. Casanovas, ed.), *Inteligencia artificial y derecho*, UOC, Barcelona, 2003.
- BOURCIER, D., CASANOVAS, P., DULONG DE ROSNAY, M., y MARACKE, C. (eds.) *Intelligent Multimedia. Managing Creative Works in a Digital World*. European Press Academic Publishing, Florencia, 2010.
- BREUKER, J.; CASANOVAS, P.; KLEIN, M.C.A., y FRANCESCONI, E. (eds.) *Law, Ontologies and The Semantic Web. Channelling the Legal Information Flood*. IOS Press, 2009.
- BREUKER, J. y HOEKSTRA, R., “A Cognitive Science Perspective on Legal Ontologies”, en G. Sartor, P. Casanovas, M.A. Biasiotti, M. Fernández-Barrera, *Approaches to Legal Ontologies. Theories, Domains,*

- Methodologies*, Springer Verlag, LGTS núm. 1, Dordrecht, Heidelberg, 2011, pp. 69-82.
- BROOKS, R.A., *Cambrian Intelligence: The Early History of the New AI*. Mass., The MIT Press, 1999.
- BUCHANAN, B. G. "A (Very) Brief History of Artificial Intelligence. *AI Magazine* 26, núm. 4, 2005, pp. 53-60. <http://www.aaai.org/AITopics/bbhist.html>
- CASANOVAS, P., (ED.) *Internet y pluralismo jurídico. Formas emergentes de regulación*. Ed. Comares, Granada, 2003.
- \_\_\_\_\_, "Legal Crowdsourcing and Relational Law. What the Semantic Web Can Do for Legal Education", *Journal of Australian Law Teachers Association*, vol. 5, núms. 1-2, 2012.
- \_\_\_\_\_, "Republicanism y Justicia Relacional", *DOXA. Cuadernos de Filosofía del Derecho*, vol. 35, 2012.
- \_\_\_\_\_, "The Future of Law: Relational Law and Next Generation of Web Services", Fernández-Barrera M. et al. (eds.) *The Future of Law and Technology: Looking into the Future. Selected Essays*. European Press Academic Publishing, Florence, 2009.
- CASANOVAS, P.; SARTOR, G.; CASELLAS, N. y RUBINO, R. (eds.) *Computable Models of the Law. Languages, Dialogues, Games, Ontologies*, LNAI, 4884, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008.
- CASANOVAS, P. y POBLET, M., "Justice via the Internet: Hopes and Challenges of Law and the Semantic Web", G. Peruginelli, M. Ragona (eds.), *Law via the Internet. Free Access, Quality of Information, Effectiveness of Rights*, European Press Academic Publishing, Florence, 2009.
- CASANOVAS, P.; PAGALLO, U.; AJANI, G. y SARTOR, G., (eds.) *AI Approaches to the Complexity of Legal Systems (AICOL I-II) The Semantic Web, multilingual ontologies, multiagent systems, distributed networks*. LNAI, Heidelberg, Berlin, Springer Verlag, 2010
- CASELLAS, N., *Legal Ontology Engineering: Methodologies, Modelling Trends, and the Ontology of Professional Judicial Knowledge*. Law, Governance and Technology Series núm. 3, Springer Verlag, Heidelberg, Berlin, 2011.
- CASELLAS, N.; FRANCESCONI, E.; HOEKSTRA, R. Y. MONTEMAGNI, S., *Proceedings of 3rd Workshop on Legal Ontologies and Artificial Intelligence Techniques (LOAIT-2009)*, Barcelona June 8, 2009, IDT Series volume 2, pp. 19-28 <http://www.huygens.es/site/service4.html>.
- CASTELFRANCHI, C.. "Symposium on Cognition and Rationality: Part I. Relationships between rational decisions, human motives, and emotions". *Mind & Society* 5, 2006.

- CASTELLS, M.. *The Information Age: Economy, Society, and Culture. 1. The Rise of the Network Society* Oxford, Blackwell. Oxford, 2000.
- \_\_\_\_\_, *The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business, and Society*. Oxford University Press, 2001.
- CONTINI, F. y LANZARA G. (eds.) *ICT and Innovation in the Public Sector: European Studies in the Making of E-Government: European Perspectives in the Making of E-government (Technology, Work and Globalization)*, Palgrave MacMillan, London, 2009.
- DAVIES, J. ; STUDER, R., y, WARREN, P. (eds.) *Semantic Web Technologies. Trends and Research in Ontology-based Systems*. John Wiley & Sons, Chichester, UK, 2006.
- DOMINGUE, J.; FENSEL, D. y, HENDLER, J.E. (eds.) *Handbook of Semantic Web Technologies*, Springer Verlag, Dordrecht, Heidelberg, 2011.
- DURANTE, M. y, PAGALLO, U. *Manuale di informatica giuridica e diritto delle nuove tecnologie*, Ed. Utet Giuridica, Torino, 2012.
- ENDESHAW, A., “Web Services and the Law: a Sketch of Potential Issues”, *International Journal of Law and Information Technology* 11, 2003.
- ENGERS, van Tom, *Knowledge Management: The Role of Mental Models in Business Systems Design*, PhD thesis, Vrije Universiteit Amsterdam, 2001.
- FABBRI, M. y CONTINI, F., *Justice and Technology in Europe: How ICT is Changing the Judicial Business*, Kluwer Law International, The Hague, 2001.
- FEIGENBAUM, E.A., “A Personal View of Experts Systems: Looking Back and Looking Ahead”, Knowledge System Laboratory, Report núm. 92-41 KSL, Stanford, 1992.
- FERNÁNDEZ-BARRERA M. et al. (eds.) *The Future of Law and Technology: Looking into the Future. Selected Essays*. European Press Academic Publishing, Florence, 2009.
- FETERIS, E., “A Survey of 25 Years of Reserach on Legal Argumentation”, *Argumentation*, núm. 11, 1997.
- GALINDO, F. y ROVER, A. *Derecho, gobernanza y tecnologías de la información en la sociedad del conocimiento*, Series LEFIS, n.7, Universidad de Zaragoza, 2009.
- GANGEMI, A.; GUARINO, G.; MASOLO, M.; OLTRAMARI, A., y, SCHNEIDER, L.; “Sweetening Ontologies with DOLCE”, *EKAUW* 2002, pp. 166-181.
- GARCÍA CAMINO, A.; NORIEGA, P., y, RODRÍGUEZ AGUILAR, J.A., “Implementing Norms in Electronic Institutions”, *International Conference on Autonomous Agents Proceedings of the fourth international joint conference on*

- Autonomous agents and multiagent systems*, The Netherlands, ACM, NY, 2005.
- GARCÍA CAMINO, A.; RODRÍGUEZ AGUILAR, J.A.; SIERRA, C.; y, VASCONCELOS, W., “A Rule-based Approach to Norm-Oriented Programming of Electronic Institutions”, *ACM SIGecom Exchanges*, vol. 5, núm. 1, 2006.
- GARDNER A. L., *An Artificial Intelligence Approach to Legal Reasoning*. Bradford Books/MIT Press, Cambridge, MA, 1987.
- GILBERT, N. y CONTE, R. (eds.). *Artificial Societies. The Computer Simulation of Social Life*. Routledge, London and New York, 1995.
- GUIBOURG, R.; ALENDE, J.O. y CAMPANELLA, E.M., *Manual de Informática Jurídica*, Ed. Astrea, B.A., 1996.
- GONZÁLEZ-CONEJERO, J.; ALBERT MEROÑO-PEÑUELA, A.; y FERNÁNDEZ GÁMEZ, D., “Ontologies for Governance, Risk Management and Policy Compliance”, *Proceedings of the Workshop on Modelling Policy-Making*, 2011 (MPM2011), <http://wyner.info/research/Papers/JURIXMPMWorkshop2011.pdf>
- GRUBER, T., “A Translation Approach to portable ontologies”, *Knowledge Acquisition*, vol. 5, núm. 2, 1993.
- HAGE, J., *Studies in Legal Logic*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005.
- HALLO Carrasco, M.; MARTÍNEZ-González, M. Mercedes; y DE LA FUENTE REDONDO, P., “Data models for version management of legislative documents”, *Journal of Information Science*, vol. 39, núm. 4, pp. 557-572
- HENDLER, J.A., y FEIGENBAUM, E.A. “Knowledge is Power: The Semantic Web Vision”, N. Zhong *et al.* (eds.) *WI 2001*, LNAI, 2198, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.
- HENDLER, J.A., y BERNERS-LEE, T. “From the Semantic Web to social machines: A research challenge for AI on the World Wide Web”, *Artificial Intelligence*, vol. 174, 2010.
- HITCHCOCK, D. y, VERHEIG, B. “The Toulmin Model Today: Introduction to the special issue on Contemporary Work using Stephen Edelston Toulmin’s Layout of Arguments”. *Argumentation*, vol. 19, 2005.
- HUNTER, D. “Out of their minds: Legal theory in neural networks”, *Artificial Intelligence and Law*, vol. 7, 1999.
- KOWALSKI, R. A. “The Early years of Logic Programming”, *Communications of the ACM*, vol. 31, núm. 1, 1988.

- LESSIG, L. *Code and other laws of the Cyberspace. Version 2.0.*, Basic Books, New York, 2006. [https://www.socialtext.net/codev2/table\\_of\\_content](https://www.socialtext.net/codev2/table_of_content), Versión castellana: [http://traficantes.net/index.php/trafis/editorial/catalogo/coleccion\\_mapas/el\\_codigo\\_2\\_0](http://traficantes.net/index.php/trafis/editorial/catalogo/coleccion_mapas/el_codigo_2_0)
- LODDER, A.R. *DiaLaw. On Legal Justification and Dialogical Models of Argumentation*, Kluwer A.P., Amsterdam, 1999.
- LODDER, A.R. y ZELEZNIKOW, J. *Enhanced Dispute Resolution Through the Use of Information Technology*, Cambridge University Press, 2010.
- LOZARES, C. (ed.) *Interacción, redes sociales y ciencias cognitivas*, Ed. Comares, Granada, 2007.
- MARTINO, A.A. y CHINI, A. *Logica, informatica, diritto. Dall'informatica giuridica alle nuove tecniche legislative*, Frango Angeli, Milano, 2000.
- MCCARTHY J.; MINSKY, M.L.; ROCHESTER, N., y SHANNON, C.E. "A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project in Artificial Intelligence", <http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/Dartmouth/Dartmouth.html>, 1955.
- MCCARTHY, J. "Generality in Artificial Intelligence", Turing Award Lecture, *Communications of the ACM*, vol. 30, núm. 12, 1987.
- MCCARTHY, J.; MINSKY, M.; BROOKS, R.; NILSSON, N. y HORWITZ, E. *AI@50, The AI Dartmouth Conference: The Next Fifty Years*, 2006, <http://www.dartmouth.edu/~ai50/homepage.html>
- MCCARTY, L. T., *On the Role of Prototypes in Appellate Legal Argument*, ICAIL-91, Oxford, ACM, 1991.
- MILLER, G. A., "The cognitive revolution: a historical perspective", *TRENDS in Cognitive Sciences*, vol. 7, núm. 3, March 2003.
- MINSKY, M., "A Framework for Representing Knowledge", MIT-AI Laboratory Memo 306, June, 1974. Reimpreso en: P. Winston (ed.) *The Psychology of Computer Vision*, McGraw Hill, 1975.
- NORIEGA, P., *Agent-Mediated Auctions: The Fishmarket Metaphor*. Ph.D. thesis, Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), 1997, IIIA monography vol. 8
- \_\_\_\_\_, "Regulating virtual interactions", en P. Casanovas, P. Noriega, D. Bourcier, F. Galindo (eds.), *Trends in Legal Knowledge: the Semantic Web and the Regulation of Electronic Social Systems*. European Publishing Academic Press, Florence, 2007.
- OSSOWSKI, S., (ed.) *Agreement Technologies*, LGTS, Springer Verlag, Dordrecht, Heidelberg, 2013 (en preparación).
- PAGALLO, U., *Introduzione alla filosofia digitale. Da Leibniz a Chaitin*, Giappichelli Ed., Torino, 2005.

- PALIWALA, A., *A history of legal informatics*. LEFIS Series, núm. 9, Prensas Universitarias de Zaragoza, LEFIS, 2010.
- PALMIRANI, M.; PAGALLO, U.; CASANOVAS, P., y SARTOR, G. (eds). *AI Approaches to the Complexity of Legal Systems (AICOL 3), Models and Ethical Challenges for Legal Systems, Legal Language and Legal Ontologies, Argumentation and Software Agents*. XXV IVR World Conference in Social Philosophy and Philosophy of Law, Frankfurt 15th-20th August 2011, LNAI , 7639 Springer Verlag, Heidelberg, Berlin, 2012.
- PEDRINACI, C. y DOMINGUE, J., “Toward the Next Wave of Services: Linked Services for the Web of Data. *Journal of Universal Computer Science*, vol. 16, núm. 3 , 2010.
- PÉREZ-LUÑO, A.E., *Problemas actuales de la documentación y la informática jurídica*, Tecnos, Madrid, 1987
- PERUGINELLI, G. Y RAGONA, M. (eds.) *Law via the Internet Free Access, Quality of Information, Effectiveness of Rights*, EPAP, Florence, 2009.
- PFEIFFER, R. y ILIDA, F., “Embodied Artificial Intelligence: Trends and Challenges”, en F. Ilida et al., *Embodied Artificial Intelligence*, LNAI 3139, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2004.
- PLAZA, E., “Semantics and Experience in the Future Web”, en K.-D. Althoff et al. (eds.), ECCBR 2008, LNAI 5239, 2008.
- POBLET, M. (ed.). *Expanding the Horizons of ODR. Proceedings of the 5th International Workshop on Online Dispute Resolution*. Series, núm. 7, Huygens, Barcelona, 2010.
- \_\_\_\_\_ (ed.). *Mobile Technologies for Conflict Management: Online Dispute Resolution, Governance, Participation*. Law, Governance and Technology Series núm. 3, Springer Verlag, Dordrecht, Heidelberg, 2011.
- POLLOCK, J.L., *Cognitive Carpentry. A Blueprint for How to Build a Person*. The MIT Press, Cambridge, Mass. 1995.
- PRAKKEN, H., *Logical Tools for Modelling Legal argument. A Study of Defeasible Reasoning in Law*, Kluwer A.P., Amsterdam, 1997.
- REED, C.; NORMAN, T.J. “A Roadmap of Research in Argument and Computation”, *Argumentation Machines: New Frontiers in Argument and Computation*, Kluwer Academic Publ., Amsterdam, 2003.
- RISSLAND, E.; ASHLEY, K. y LOUI, R.P., “AI and Law: A fruitful synergy”, *Artificial Intelligence* vol. 150, 2003.
- ROIG, A. (ed.) *Law and Web 2.0*. IDT Series, Huygens ed. Barcelona, 2009. [http://idt.uab.es/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=77&Itemid=205](http://idt.uab.es/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=77&Itemid=205)
- SÁNCHEZ-MAZAS, M., *Obras Escogidas*. vol. II. *Lógica, Informática y Derecho*. Universidad del País Vasco, Donostia, San Sebastián, 2003.

- SARTOR, G., *Intelligenza artificiale e diritto. Un'introduzione*. A. Giuffrè Ed., Milano, 1996.
- \_\_\_\_\_, *Legal Reasoning. A Cognitive Approach to the Law*. Treatise. vol. V. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005.
- \_\_\_\_\_, "Fundamental legal concepts: a formal and teleological characterisation", *Artificial Intelligence and Law*, vol. 14, 2006.
- \_\_\_\_\_, *Corso de informatica giuridica*. vol. 1. *L'informatica giuridica e le Technologies dell'informazione*, G. Giappichelli Ed., Torino, 2008.
- SARTOR, G.; PALMIRANI, M.; FRANCESCONI, E., y, BIASIOTTI, M.A. (eds.) *Legislative XML for the Semantic Web. Principles, Models Standards for Document Management*. LGT Series núm. 4, Springer Verlag, Dordrecht, Heidelberg, 2011.
- SCHORLEMMER, M. "Diez años construyendo una web semántica". *Lychnos*, CSIC, núm. 7. 2011  
[http://www.fgcsic.es/lychnos/es\\_ES/articulos/construyendo\\_una\\_web\\_semantica](http://www.fgcsic.es/lychnos/es_ES/articulos/construyendo_una_web_semantica)
- TISCORNIA, D., "Ontology-driven Access to Legal Information". *DEXA Workshop* 2001.
- SEARLE, J.R., *The Construction of Social Reality*. Simon and Schuster, New York, 1995.
- SERGOT, M.J.; SADRI, F.; KOWALSKI, R.A.; KRIWACZEK, F.; HAMMOND, P. Y, CORY, H.T. "The British Nationality Act as a Logic Program". *Communications of the ACM*, vol. 29, núm. 5, 1986.
- SCHUMACHER, M. y, OSSOWSKI, S. "The Governing Environment", en D. Weyns, H. Van Dyke Parunak, and F. Michel (eds.), *E4MAS 2005*, LNAI 3830, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006.
- SIERRA, C; NORIEGA, P. "Towards layered dialogical agents", *Intelligent Agents III Agent Theories, Architectures, and Languages ECAI'96 Workshop (ATAL) Budapest, Hungary, August 12-13, 1996 Proceedings*, LNCS 1193, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1997.
- SIMON, H.A., *The Sciences of the Artificial* (1996). The MIT Press. Versión española de Pablo Noriega, *Las ciencias de lo artificial*, Ed. Comares, Granada (Spain) 2006, reimpresa para la SMIA, México, 2006.
- SLOMAN, A., "AI in a New Millenium: Obstacles & Opportunities", 2005, <http://www.cs.bham.ac.uk/axs>.
- STEELS, L. "Semiotic Dynamics for Embodied Agents", *IEEE Intelligent Systems*, 2006.

- \_\_\_\_\_, “Fifty Years of AI: From Symbols to Embodiment - and Back”, M. Lungarella et al. (eds.). *50 Years of AI, Festschrift, LNAI 4850*, 2007. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2007.
- STRANIERI, A. y, ZELEZNIKOW, J. *Knowledge Discovery from Digital Databases*, Springer Verlag, Dordrecht, Berlin, 2005.
- SUSSKIND, R.S., *The End of Lawyers? Rethinking the Nature of Legal Services*, Oxford University Press, 2008.
- THAGARD, P., *Conceptual Revolutions*, Princeton University Press, 1992.
- VALENTE, A., “Types and Roles of legal Ontologies”, in V.R. Benjamins, P. Casanovas, J. Breuker, A. Gangemi, *Law and the Semantic Web LNAI 3369*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005.
- VALLBÉ, J.J.; FERNÁNDEZ-BARRERA, M.; CASELLAS, N. y, CASANOVAS, P. *Lecturas sobre Web Semántica y Ontologías Jurídicas. Aplicaciones para el derecho en la nueva generación de la Web*. Ed. Comares, Col. La Razón Áurea, núm. 4, Granada, 2012.
- WALTON, D., *The New Dialectic. Conversational Context of Argument*, The University of Toronto Press, Toronto, 1995.
- WINOGRAD, T., “From Computing Machinery to Interaction Design”, in P. Denning, R. Metcalfe (eds.) *Beyond Calculation: The Next Fifty Years of Computing*, Heidelberg, Berlin: Springer-Verlag, 1997. <http://hci.stanford.edu/winograd/acm97.html>
- ZELEZNIKOW, J. y, BELLUCCI, “Family-Winner: Integrating Game Theory and Heuristics to Provide Negotiation Support”, *Proceedings of the Sixteenth International Conference on Legal Artificial Intelligence, ICAIL '03*, 2003.