



# PASOS HACIA UNA TEORÍA DE LOS MODELOS MENTALES COHERENTISTA-CONEXIONISTA DEL RAZONAMIENTO JUDICIAL EN LA TRADICIÓN ROMANO-GERMÁNICA

---

ENRIQUE CÁCERES NIETO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS

PASOS HACIA UNA TEORÍA DE LOS MODELOS  
MENTALES COHERENTISTA-CONEXIONISTA  
DEL RAZONAMIENTO JUDICIAL  
EN LA TRADICIÓN ROMANO-GERMÁNICA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS  
Serie VERSIONES DE AUTOR, núm. 12

---

COORDINACIÓN EDITORIAL

Lic. Raúl Márquez Romero  
*Secretario Técnico*

Lic. Wendy Vanesa Rocha Cacho  
*Jefa del Departamento de Publicaciones*

Iván Ismael Escoto Mora  
*Apoyo editorial*

Ana Julieta García Vega  
Edna María López García  
*Formación en computadora*

Mauricio Ortega Garduño  
*Elaboración de portada*

ENRIQUE CÁCERES NIETO

PASOS HACIA UNA TEORÍA  
DE LOS MODELOS  
MENTALES COHERENTISTA-  
CONEXIONISTA  
DEL RAZONAMIENTO  
JUDICIAL EN LA TRADICIÓN  
ROMANO-GERMÁNICA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS  
MÉXICO, 2017

La serie “Versiones de autor”, a la que pertenece el presente volumen, reproduce las versiones originales de los autores, por lo que no se efectuó corrección ortotipográfica alguna.

Primera edición: 8 de agosto de 2017

DR © 2017. Universidad Nacional Autónoma de México

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS**

Círculo Maestro Mario de la Cueva s/n  
Ciudad de la Investigación en Humanidades  
Ciudad Universitaria, 04510 Ciudad de México

Hecho en México

ISBN 978-607-02-9033-6

## CONTENIDO

Agradecimientos .....	IX
Introducción .....	1
I. Consideraciones sobre el razonamiento judicial en la teoría jurídica .....	5
II. El problema .....	7
III. La propuesta teórica .....	8
IV. El conocimiento experto como objeto de investigación .....	8
V. Caracterización del conocimiento judicial experto, conforme a Klein y Militello .....	9
VI. Conocimiento judicial experto y plasticidad cerebral. ....	11
VII. El enfoque constructivista-conexionista: un nuevo punto de partida .....	13
1. Antecedentes en la inteligencia artificial aplicada al derecho (El sistema “Expertius”) .....	13
2. Más allá de EXPERTIUS, el modelo mental coherentista-conexionista del razonamiento judicial .....	27
3. El modelo mental conexionista del razonamiento judicial romano-germánico .....	30
VIII. El aprendizaje complejo como estrategia para enseñar modelos mentales .....	77
1. Breves comentarios críticos a la formación profesional en México .....	77
2. Aprendizaje complejo y modelos mentales judiciales .....	78
3. Argumentos a favor de la viabilidad del aprendizaje complejo en el razonamiento judicial. ....	80
4. La propuesta de aprendizaje complejo con base en la teoría de los modelos mentales de Castañeda-Peñalosa .....	81

5. Adaptación de la propuesta de Castañeda y Peñalosa al conocimiento judicial.....	85
IX. Discusión .....	97
X. Futuras investigaciones.....	101
Anexo metodológico .....	111
Principales obras biblioemerográficas consultadas para la investigación .....	119

## AGRADECIMIENTOS

En primer término al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, sin cuyo apoyo a través del programa de postdoctorado, hubiera sido muy difícil haber llevado a cabo esta investigación.

Al Dr. Héctor Fix Fierro, exdirector del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, por su constante apoyo que, en lo concerniente a esta investigación, se concretó en la estancia que hizo posible mi participación en el congreso *Law and Neurosciences*.

Al Dr. Javier Nieto, exdirector de la Facultad de Psicología de la UNAM, por apoyar mi postulación al programa de postdoctorado, a pesar de que mi *background* fuera en el terreno del derecho.

Mi gratitud más profunda a la Dra. Sandra Castañeda, coordinadora del Laboratorio de Desarrollo Cognitivo y Aprendizaje Complejo de la Facultad de Psicología de la UNAM y asesora de mi postdoctorado, quien me abrió las puertas al fascinante mundo de los modelos mentales y el aprendizaje complejo de par en par y me guió durante el recorrido evitando los extravíos que pudieran haberme llevado al infinito y más allá dentro del vasto universo de las neurociencias y la psicología cognitiva.

Al Dr. Eduardo Peñalosa por haberme facilitado el acceso a la bibliohemerografía clave para realizar este trabajo.

Durante el mes de junio tuve el gran honor de pasar una estancia como profesor visitante en el Centro SCRIPT de la Universidad de Edimburgo, donde encontré la tranquilidad y un extraordinario ambiente académico que hicieron posible que las ideas centrales de esta investigación pasaran de estado de nebulosa a cristal.

Deseo agradecer a cada uno de quienes hicieron posible esa maravillosa estancia, no sólo académica sino, sobre todo, por la calidez que me brindaron:

Al Dr. Graeme Laurie, exdirector del SCRIPT, quien siempre encontró un espacio en su apretada agenda para compartir nuestra común pasión por la interdisciplinariedad, lo mismo en el SCRIPT, que disfrutando un *haggis* vegetariano o unas enchiladas mexicanas en alguno de los excelentes restaurantes de la ciudad.

A mis estimado colegas: Charlotte Waelde, Kathryn Hunter, Erin Jackson Clare Neilson y a Simone Hull, su eficiente coordinadora administrativa, quien me facilitó todo el apoyo necesario para concretar la estancia desde que me encontraba en México.

Al profesor Zenon Bankowsky por permitirme participar en su interesante seminario: *The law beyond the text*, en donde surgió la idea de vincular el aprendizaje complejo y los modelos mentales mediante técnicas de enseñanza alternativas a las tradicionales.

Deseo cerrar mis agradecimientos a la Universidad de Edimburgo con uno muy especial al profesor Burkhard Shafer, con quien he compartido muchos años de amistad, congresos e intereses comunes en los ámbitos de la filosofía del derecho y de la inteligencia artificial aplicada al derecho. El núcleo central de este trabajo: el modelo mental coherentista y conexionista del razonamiento judicial, se vio enriquecido de modo importante con sus siempre inteligentes comentarios y sugerencias.

Al profesor Michael Freeman de London University College, por permitirme someter el núcleo central del modelo en el interesante congreso: *Law and neurosciences* que tuvo a bien organizar, en donde recibí mucha retroalimentación valiosa por parte de colegas provenientes de distintos países y disciplinas.

A la jueza Alejandra Ramos, de cuyo meteórico crecimiento profesional he sido testigo, primero como brillante juez y alumna en el doctorado de la Facultad de Derecho de la Universidad de Chihuahua y posteriormente como Directora del Centro de Capacitación Judicial de aquel estado. Buena parte del conocimiento modelado en este trabajo proviene de su valiosa experiencia.

A mi equipo de investigación integrado por el doctorando Edgar Ramón Aguilera a quien debo la identificación del caso Hattori empleado para exemplificar el modelo, así como su valiosa participación en la elaboración de los ejemplos correspondientes a la adaptación de las estrategias de aprendizaje complejo propuestas por Sandra Castañeda al derecho, en las que también participó la maestranda Carolina Chávez. Al licenciado Julio Huerta en cuya investigación sobre esquemas dialógicos y derrotantes se inspiraron los ejercicios de diagramación argumental. Al maestro en pedagogía y maestrandeo en derecho Juan Pablo Medina, quien ha estado presente a lo largo del estudio a través de nuestras discusiones sobre el futuro de la enseñanza del derecho en México.

Muy especialmente a la Maestra Carmen Patricia López Olvera por sus invaluables observaciones que hicieron posible aterrizar de la teoría al

contexto del nuevo proceso penal acusatorio y las constantes relecturas del texto, en cada una de las cuales encontraba detalles que parecían esconderse a una revisión final. Sin sus inteligentes observaciones este trabajo hubiera quedado sin anclaje en “la realidad” jurídica, objetivo final de la investigación. Todos ellos se encuentran presentes en cada una de las líneas de este escrito de manera implícita a través de sus inteligentes preguntas y participaciones en nuestros seminarios de investigación.

Me gustaría agradecer a todos y cada uno de los jueces que a lo largo de muchos años de docencia me han favorecido con sus enseñanzas siendo mis alumnos. Son ellos los verdaderos protagonistas de la investigación.

Desde luego no podría dejar de agradecer el apoyo del Lic. Raúl Márquez Romero, responsable del área de Coordinación Editorial, así como a la Lic. Wendy Vanesa Rocha Cacho, jefa del Departamento de Publicaciones, del Instituto de Investigaciones Jurídicas por su paciente e invaluable apoyo, sin el cual esta obra nunca hubiera visto la luz.

Por último, a mi familia: a Paty, por sus siempre inteligentes comentarios desde la óptica jurídica, de estilo y sobre todo sobre la claridad de la exposición, que siempre debe estar presente en toda investigación por abstracta que sea; a la licenciada en derecho Odette, ejemplo de coordinación cerebral entre hemisferios izquierdo y derecho capaz de transformar en imágenes estéticas las ideas teóricas más etéreas, a quien debo la mayor parte de los recursos gráficos empleados en el libro y la presentación dinámica que hizo inteligible mi presentación en Londres; a Rodrigo, quien eligió el fascinante camino de la investigación científica en bio-medicina, mi principal fuente de retroalimentación en cada uno de mis intentos de integrar neurofisiología y derecho y, por último, al pequeño gran Brandon, por recordarme día con día el valor de la curiosidad que hace ver en lo cotidiano todo un universo de descubrimientos potenciales.

## INTRODUCCIÓN

El objeto de la investigación ha sido la elaboración de un modelo explicativo naturalizado del razonamiento judicial dentro de la tradición romano-germánica.

La investigación se circunscribe dentro del dominio de la epistemología jurídica aplicada y es naturalizada en tanto se fundamenta en los avances de la psicología cognitiva.

Las justificaciones son las siguientes:

1) *Justificación epistemológica*: En el trabajo se asumen dos tesis ampliamente aceptadas en la epistemología contemporánea: la superación del pensamiento metafísico esencialista y la aceptación de la crisis de la epistemología empirista radical. Ambos supuestos constituyen la base de las diferentes tradiciones jurídicas, cuyos representantes más conocidos en nuestro medio corresponden al iusnaturalismo y al positivismo jurídicos.

El modelo propuesto se hace cargo de la necesaria actualización en las investigaciones de filosofía del derecho en general y de la epistemología jurídica en particular y parte de un supuesto completamente diferente: el enfoque constructivista del derecho, cuyo desarrollo ha constituido la investigación principal del autor durante los últimos años.

En síntesis, la investigación se encuentra justificada epistemológicamente, en el sentido de mostrar las virtudes de explorar un supuesto epistemológico diferente al que hasta la fecha ha dominado en la historia de la filosofía del derecho y sus alcances para responder cuestiones no satisfactoriamente contestadas por las teorías fundadas en las tradiciones epistemológicas tradicionales.

2) *Justificación teórica*: El modelo se centra en uno de los elementos claves del concepto del derecho paradigmáticamente compartido en la teoría general del derecho de corte analítico: las reglas de adjudicación. Sin embargo, va más allá de la caracterización de dicho concepto en tanto constructo abstracto y avanza en el análisis de la manera en que dichas reglas operan en el razonamiento práctico de los jueces, con lo cual se adentra en el terreno de la epistemología jurídica contemporánea. En este terreno, el modelo aspira a proporcionar una explicación con mayor cobertura a la ofrecida

por otros enfoques teóricos entre los que se encuentran: la postura silogística del razonamiento judicial, la epistemología jurídica contemporánea y la inteligencia artificial aplicada al derecho.

Por otra parte, toda vez que el modelo propuesto se basa en los resultados ofrecidos por las neurociencias contemporáneas, satisface los estándares de atribución de conocimiento exigidos por el movimiento contemporáneo conocido como “la naturalización de la filosofía”.

3) *Justificación metodológica:* radica en la adaptación de técnicas de investigación empírica cualitativa para abordar los problemas de la elicitation y representación del conocimiento judicial.

Entre los métodos de investigación cualitativa empleados se encuentran: *shadowing self*, entrevistas a profundidad y mapas conceptuales.

4) *Justificación social:* El modelo que es ofrecido no se limita a hacer una propuesta teórica de carácter especulativo y únicamente conceptual. Busca proporcionar una adecuada descripción del conocimiento heurístico de expertos judiciales que sirva de base para la elaboración de sistemas inteligentes y/o la preparación de cursos de inducción a funcionarios judiciales con base en técnicas de aprendizaje complejo. Su objetivo es acortar drásticamente la curva de aprendizaje requerida para obtener la pericia de un experto, con grandes beneficios en términos de reducción de errores y calidad en la impartición de justicia.

Una utilidad inmediata del modelo propuesto estriba en contribuir a la implementación del juicio oral en todo el país, mediante cursos de capacitación judicial basados en estrategias de aprendizaje complejo mediante los que se transmita el conocimiento heurístico obtenido por los estados de la república que ya han adquirido experiencia en la materia debido a iniciando la implementación pionera de la reforma. En consecuencia, el dominio empírico en el que se calibró y probó el modelo fue el del derecho penal, donde se contó con la invaluable participación de la actual responsable del Centro de Capacitación Judicial del Estado de Chihuahua, la juez Alejandro Ramos.

Los problemas centrales de la investigación surgieron a partir de otra investigación realizada previamente para el desarrollo del sistema inteligente EXPERTIUS (proyecto Conacyt D 42163-S: “Sistemas expertos para la ayuda a la decisión judicial”). De hecho, el motor principal de la investigación radica en la necesidad de buscar solución a una serie de interrogantes sobre el razonamiento judicial surgidos durante los trabajos de elicitation y representación del conocimiento en dicha investigación.

Respecto a la contribución de la investigación al conocimiento existente, cabe resaltar que la revisión de literatura arrojó únicamente un antece-

dente de características próximas a la que se ha desarrollado: la realizada por parte del Dr. Dan Simon, de la Universidad de Southtern California, con dos diferencias fundamentales: dicha investigación se realizó sobre jurados (no jueces), dentro de la tradición anglosajona del *common law*, diversa a la nuestra.

El constructo teórico fundamental fue el de “modelo mental complejo” propuesto por Sandra Castañeda y Eduardo Peñalosa. A partir de él, se desarrolló otro inspirado en una metáfora teórica basada en los modelos conexiónistas de la memoria que es el que se propone como resultado de la investigación.

La validación de la propuesta teórica por parte de la comunidad académica se realizó mediante diversos seminarios realizados durante una estancia de un mes como profesor visitante en la Universidad de Edimburgo y en invalubles discusiones con el profesor Burkhard Shaffer, responsable del Centro Joseph Bell para el estudio estadístico de la evidencia.

El Modelos conexiónista-coherentista fue presentado por primera vez en el Congreso Law and Neurosciencie realizado en University College of London. La ponencia llevó por título: *Steps Toward a Constructivist and Coherentist Theory of Judicial Reasoning in Civil Law Tradition* y pasó a integrarse como capítulo del libro *Law, Mind and Brian*, editado por el Dr. Michael Freeman en Oxford University Press.

En cuanto al futuro de la investigación, es evidente que más que un resultado final, constituye el cierre de un primer paso de una línea de investigación que se antoja sumamente fructífera. Al cierre de este reporte, se encuentran avanzadas nuevas estrategias de elicitation del conocimiento que incluyen el diseño de plantillas para la identificación de patrones de conectividad en el razonamiento judicial, así como de la dinámica de estados del sistema cognitivo de los jueces.

# PASOS HACIA UNA TEORÍA DE LOS MODELOS MENTALES COHERENTISTA-CONEXIONISTA DEL RAZONAMIENTO JUDICIAL EN LA TRADICIÓN ROMANO-GERMÁNICA\*

## I. CONSIDERACIONES SOBRE EL RAZONAMIENTO JUDICIAL EN LA TEORÍA JURÍDICA

Para Hart,<sup>1</sup> las preguntas recurrentes en la teoría del derecho pueden ser respondidas adecuadamente si se concibe al derecho como la unión de reglas primarias y secundarias. Dentro de estas últimas se encuentran las de adjudicación empleadas por los jueces para decidir los casos que se someten a su consideración.

Esto implica que una adecuada explicación del razonamiento judicial es de suma importancia para una clara comprensión de una de las instituciones jurídicas más importantes.

Sin embargo, dicha explicación dista de ser homogénea. Al contrario, existen una multiplicidad de explicaciones provenientes de diversas comunidades teóricas, cada una de las cuales da cuenta de algunos aspectos de este fenómeno, sumamente complejo, desde sus presupuestos conceptuales y metodológicos.

Las comunidades que considero más importantes y que tomaré como punto de referencia en este trabajo son: la de la filosofía del derecho, la de la epistemología jurídica e, indirectamente, la de la inteligencia artificial aplicada al derecho (IA y D).

Cada una puede ser caracterizada brevemente de la manera siguiente: Dentro de la filosofía del derecho hay dos posturas básicas: quienes sostienen que el razonamiento judicial es silogístico (tradición romano ger-

---

\* El presente trabajo es producto de mi estancia postdoctoral en el Laboratorio de Desarrollo Cognitivo y Aprendizaje Complejo de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México, realizada dentro del Programa de Estudios Posdoctorales de Conacyt.

<sup>1</sup> H. L. A. Hart, *The Concept of Law*, Oxford University Press, 1961.

mánica) y quienes afirman que los jueces deciden con base en procesos psicológicos subjetivos (realismo americano). Dentro de la epistemología jurídica se encuentra la postura de Larry Laudan. Para este autor, quien circumscribe sus reflexiones al derecho penal, el objetivo de la epistemológica jurídica consiste en evaluar los procesos jurídicos en tanto sistemas de investigación tendente a la obtención de creencias verdaderas, con los mismos parámetros que otros sistemas de investigación, particularmente, los científicos.<sup>2</sup> Dentro de la propia epistemología jurídica, otra comunidad asume que el uso de términos vagos tales como “más allá de toda duda razonable” o “con base en la convicción íntima” usados por las reglas de adjudicación, producen arbitrariedad e irracionalidad en las decisiones de los jueces. Este problema, asumen, puede resolverse importando al derecho métodos de investigación que han probado su utilidad en la ciencia.<sup>3</sup> Por último, la IAD ha centrado su atención en la lógica no monotónica, los procesos argumentativos dialógicos y derrotantes, su relación con narrativas, razonamiento abductivo e inferencia a la mejor explicación.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> Larry Laudan, *Truth, Error, and The Criminal Law, an Essay in Legal Epistemology* (Cambridge University Press, 2006); See also Larry Laudan, *The Social Contract and the Rules of Trial: Re-Thinking Procedural Rules; Deadly Dilemmas; Is Reasonable Doubt Reasonable?; The Elementary Epistemic Arithmetic of Criminal Justice; Strange Bedfellows: Inference to the Best Explanation and the Criminal Standard of Proof; Legal Epistemology: The Anomaly of Affirmative Defenses; The Presumption of Innocence: Material or Probatory?; Deadly Dilemmas II: Bail and Crime; Need Verdicts Come in Pairs?; Taking the Ratio of Differences Seriously: The Multiple Offender and the Standard of Proof, or, Different Strokes for Serial Folks; Re-Thinking the Criminal Standard of Proof: Seeking Consensus About the Utilities of Trial Outcomes*; and “Aliados extraños: la inferencia a la mejor explicación y el estándar de prueba penal” (*PROBLEMA, Anuario de Filosofía y Teoría del Derecho*, 1, 2007, at: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/filotder/cont/1/pr/pr10.pdf>).

<sup>3</sup> Michele Taruffo, *La Prueba de los Hechos* (2nd ed., Trotta, 2006); Michele Taruffo, *La Prueba* (Marcial Pons, Madrid, 2008); Jordi Ferrer, *Prueba y Verdad en el Derecho* (2nd ed., Marcial Pons, Madrid, 2005); Jordi Ferrer, *La Valoración Racional de la Prueba* (Marcial Pons, Madrid, 2007); Marina Gascón, *Los Hechos en el Derecho. Bases Argumentales de la Prueba* (2nd ed., Marcial Pons, Madrid, 2004).

<sup>4</sup> Algunos de los trabajos más representativos de esta comunidad son los siguientes: Douglas Walton, Chris Reed and Fabrizio Macagno, *Argumentation Schemes*, (Cambridge, Cambridge University Press, 2008); Douglas Walton, *Argumentation Methods for Artificial Intelligence in Law* (Berlin, Springer, *Lecture Notes in Artificial Intelligence Series*, 2005); Douglas Walton, *Legal Argumentation and Evidence* (University Park, Pa., Penn State Press, 2002); Douglas Walton, “Argument Visualization Tools for Corroborative Evidence” (*Proceedings of the 2nd International Conference on Evidence Law and Forensic Science, Institute of Evidence Law and Forensic Science, Beijing, 2009*, 32-49); Douglas Walton, and Thomas F. Gordon “Legal Reasoning with Argumentation Schemes” (*12th International Conference on Artificial Intelligence and Law, ed. Carole D. Hafner, New York, Association for Computing Machinery, 2009*, 137-146); Douglas Walton, “Visualization Tools, Argumentation Schemes and Expert Opinion Evidence in Law” (*Law, Probability and Risk*, 6, 2007, 119-140); Henry Prakken, “Formalising ordinary legal

Un análisis comparado de los *explanans* de dichas tradiciones arroja lo siguiente: la filosofía del derecho se interesa por la relación entre razonamiento judicial y normas, ya sea como premisas, o para negar su utilidad real, pero no en problemas relativos a la evidencia ni a la argumentación dialógica; la epistemología jurídica pone énfasis en las proposiciones de hechos y la evidencia, pero no en la argumentación dialógica y las narrativas; la comunidad de la IAD presta poca atención a los problemas normativos y se centra en proposiciones de hechos, así como en los argumentos y las narrativas, pero no se ocupa de problemas conceptuales de la epistemología jurídica. Algunos de sus trabajos pueden criticarse porque sus consideraciones acerca de la abducción e inducción a la mejor explicación ignoran el papel del estándar de prueba como medio para distribuir errores, diferente al 50% de falsas soluciones o falsas condenas. Por otra parte, sus análisis acerca de narrativas múltiples para un mismo caso se basan en eventos que presuponen normas fijas, sin tomar en cuenta que, dada la función constitutiva de las normas jurídicas, los hechos jurídicos son hechos institucionales dependientes de las normas y que la definición de los mismos es el resultado de un equilibrio reflexivo entre posibles normas a aplicar, los propios enunciados sobre hechos, evidencias y teorías dogmáticas. El modelo atomista de la evidencia del que parten oculta profundos problemas relativos a la administración probatoria.

## II. EL PROBLEMA

¿Cómo integrar explicaciones tan diferentes acerca de lo que habría que asumir es el mismo *explanandum*?; ¿cuál es, si es que la hay, la estructura implicada por las diferentes teorías?; ¿qué falta por desarrollar para tener una mejor comprensión del razonamiento judicial?

---

disputes: a case study” (*Artificial Intelligence and Law* 16, 2008: 333-359); Henry Prakken, “A Formal Model of Adjudication Dialogues” (*Artificial Intelligence and Law* 16, 2008: 305-328); Tom Gordon, Henry Prakken & Doug Walton, “The Carneades model of argument and burden of Proof” (*Artificial Intelligence* 171, 2007: 875-896); F.J. Bex, S. W. van den Braak, H. van Oostendorp, H. Prakken, H. B. Verheij & G. A. W. Vreeswijk, “Sense-making software for crime investigation: how to combine stories and arguments?” (*Law, Probability & Risk* 6, 2007: 145-168); Henry Prakken, “Analysing reasoning about evidence with formal models of argumentation” (*Law, Probability & Risk* 3:1, 2004, 33-50); Floris Bex, Henry Prakken, Chris Reed & Douglas Walton, “Towards a Formal Account of Reasoning About Evidence: Argumentation Schemes and Generalisations” (*Artificial Intelligence and Law* 11, 2003, 125-165).

### III. LA PROPUESTA TEÓRICA

La idea central de este trabajo es que ha hecho falta una reflexión descriptiva y naturalizada sobre el razonamiento judicial. Hasta el momento las discusiones han sido de otra índole: especulativas (filosofía del derecho); evaluativas (Laudan); prescriptivas (Ferrer, Taruffo, etc.); lógicas (IAD).

En este trabajo presento una versión muy preliminar de lo que sería dicho modelo que, considero, debería ser presupuestado por los trabajos de las demás comunidades, en los siguientes términos: una evaluación epistemológica es más acertada si considera el uso pragmático del sistema de investigación y no únicamente reglas desconectadas de las prácticas comunitarias de sus usuarios; no es posible descalificar al razonamiento judicial de irracional a partir del análisis descontextualizado de términos vagos, sin antes tener un modelo de dicho razonamiento sobre el cual realizar las críticas; por último, una explicación sobre argumentos y narrativas que ignora la dinámica de los esquemas cognitivos usados por los jueces lleva a la sobre-simplificación.

### IV. EL CONOCIMIENTO EXPERTO COMO OBJETO DE INVESTIGACIÓN

Como se indicó previamente, uno de los principales problemas de los paradigmas sobre el razonamiento judicial es que, de una o otra manera, adolecen de una investigación empírica que permita a los modelos que proponen satisfacer el estándar exigido por la naturalización teórica contemporánea.

En la presente investigación se busca subsanar esa insuficiencia y elaborar el modelo sobre la base de un estudio empírico sobre los procesos cognitivos de los jueces.

Sin embargo, hablar de jueces en general para una investigación de este tipo lleva a engañosas simplificaciones, dado que no todos los jueces procesan de la misma manera.

Dichas diferencias pueden obedecer a múltiples causas entre las que se encuentran:

- 1) El dominio en el que han desarrollado su conocimiento heurístico.

A pesar de que dos jueces sean abogados y tengan experiencia en la labor jurisdiccional, el tipo de dominio en que han desarrollado su experiencia determina reglas heurísticas específicas para dicho domi-

nio que no pueden ser aplicadas de modo inmediato a otro dominio. Por ejemplo, si jueces que han trabajado en materia de arrendamiento repentinamente son transferidos a juzgados familiares, a pesar de ser abogados y con varios años en el ejercicio en la función jurisdiccional, difícilmente resolverán los casos como lo hace un juez con experiencia en materia familiar.

- 2) El contexto sociojurídico. A pesar de tener la misma jerarquía y dedicarse al mismo dominio, dos jueces pueden tener estructuras heurísticas diferentes sobre el mismo tipo de juicio. Por ejemplo, dentro del dominio del juicio especial de alimentos, jueces de una entidad federativa en la cual la actividad económica gira en torno a un determinado organismo, público o privado, enfrentarán problemas distintos a los que se encuentran en una región eminentemente agrícola al momento de determinar el monto de la pensión alimenticia. Algunos jueces con experiencia en diferentes partes de la república clasifican los foros en función del nivel técnico de los litigantes, o las prácticas corruptas acerca de las cuáles deben estar atentos, etc.
- 3) Las prácticas sociales organizacionales. Fenómeno ampliamente conocido por los secretarios de acuerdos o proyectistas cuando cambian su adscripción y tienen que adaptar su forma de procesar la información del mismo tipo de casos al “estilo” del nuevo juez o magistrado.
- 4) El nivel de experiencia del funcionario judicial. Como sucede en todas las profesiones, no procesa y decide igual un joven recién egresado de la facultad de derecho, por más brillante que sea, que un juez con 10 o más años en el ejercicio de la profesión.

Por motivos de tiempo y espacio, no es posible dar cuenta de todos estos fenómenos en esta investigación. Por tanto, me concreto a considerar como objeto del modelo, el último de los supuestos, es decir, el conocimiento experto.

## V. CARACTERIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO JUDICIAL EXPERTO, CONFORME A KLEIN Y MILITELLO

Desde una perspectiva sumamente ingenua, pero ampliamente compartida, se suele asumir que distintos jueces deben ser capaces de resolver el mismo tipo de casos (como si en efecto hubiera casos idénticos) conforme a la “única

respuesta correcta”, dado que todos tienen a su disposición el mismo derecho positivos, leyes y jurisprudencia, así como un arsenal de conocimientos doctrinarios y reglas de interpretación.

Sin embargo, al igual que ocurre en todas las demás áreas de conocimiento, el conocimiento de los expertos judiciales presenta características especiales derivadas de los años durante los cuales han tenido que aprender hechos, relaciones, mecanismos y rutinas en diferentes contextos que les han llevado a desarrollar la sensibilidad necesaria para saber cómo aplicar o adaptar dicho conocimiento a nuevos casos. Al igual que ocurre con cualquier experto, los expertos judiciales no únicamente saben más, sino que saben diferente. A este “saber diferente” es a lo que en los usos comunes del ejercicio profesional se suele aludir con la expresión “criterio jurídico”.

Domain experts may have ten to twenty years of experience in which to learn facts, relationships, mechanisms, and routines, along with the contextual sensitivity to appreciate how to apply this knowledge and how to adapt it... experts don't simply know more. They know differently. The breadth and depth of their knowledge allows them to “see the invisible” and to perceive what is missing in a situation, along with what is present.<sup>5</sup>

Klein y Militello han identificado un conjunto de propiedades que caracterizan a los expertos respecto de los novatos. Adaptados al conocimiento experto judicial, dichas propiedades son las siguientes:

*Modelos Mentales.* Los expertos judiciales tienen modelos mentales más ricos que los novatos, o incluso lo peritos; comprenden una amplia gama de conexiones entre normas jurídicas, jurisprudencia, doctrina, trampas de los litigantes y tipos de pruebas, que gobiernan la manera en que se aplica el derecho al resolver conflictos jurídicos y pueden aplicarlas con fluidez y flexibilidad conforme cambian las normas o los casos.

*Habilidades perceptivas.* Los expertos judiciales han desarrollado habilidades que les permiten notar sutiles pistas y patrones y hacer finas discriminaciones que pueden pasar desapercibidas a otros.

*Sentido de estandarización.* Los expertos judiciales han desarrollado patrones y experiencias dentro de prototipos que les permiten evaluar cuando están tratando con un caso o problema de rutina (en términos dworkinianos

<sup>5</sup> Beth Crandall; Gary Klein; Robert R. Hoffman, *Working Minds. A Practitioner's Guide to Cognitive Task Analysis* (MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London England, 2006) p. 134.

casos fáciles) y cuando enfrentan algo con características particulares y que por tanto requiere de mayor atención (casos difíciles o complejos).

*Rutinas.* Los expertos judiciales han aprendido un conjunto de rutinas, por tanto usualmente pueden encontrar algún camino exitoso para aproximarse al problema. Frecuentemente aprenden a poner en acción la rutina correspondiente, pero en ocasiones necesitan alterar una rutina o unir partes de diferentes. En cada caso, los expertos pueden usar su amplio repertorio de rutinas para adaptarlas a diferentes problemas o casos.

*Conocimiento declarativo.* Los expertos judiciales tienen gran cantidad de conocimiento declarativo, de información fáctica, normas y procedimientos que han usado previamente.<sup>6</sup>

## VI. CONOCIMIENTO JUDICIAL EXPERTO Y PLASTICIDAD CEREBRAL

Conforme los humanos adquieren habilidades ocurren dramáticos cambios en la actividad cerebral. Estos cambios envuelven aprendizaje, desarrollo de nuevas representaciones mentales, estrategias de cambio, y una amplia gama de pistas y aproximaciones a los problemas que deben resolver.

Los expertos difieren de los novatos en términos de su conocimiento, esfuerzo, reconocimiento, análisis, utilización de la memoria y monitoreo. Existen hoy día cerca de un centenar de experimentos rastreando el aprendizaje o el desempeño experto. Como resultado de estos experimentos han comenzado a emerger patrones que muestran que el aprendizaje y las habilidades empleadas en su desempeño producen cambios en la activación del cerebro y diferentes tipos de cambios dependiendo de la naturaleza de la habilidad que está siendo aprendida.<sup>7</sup>

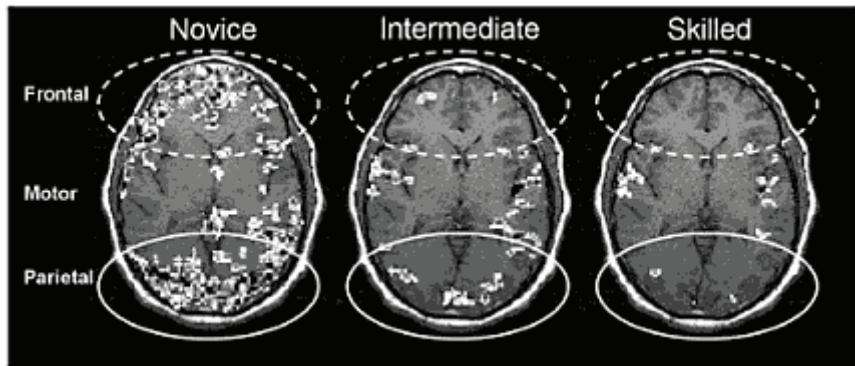
El desarrollo y ejecución de habilidades tiene profundos efectos en la naturaleza del procesamiento cerebral. El cerebro tiene una estructura plástica que puede cambiar la cantidad del área y la actividad de áreas como una función del entrenamiento, esfuerzo y estrategia.<sup>8</sup>

Dichos cambios han sido identificados gracias al uso de técnicas de imagen cerebral (Resonancia Magnética Funcional), que muestran los cambios ocurridos entre un experto y un novato y antes y después de un período de entrenamiento, tal como se puede ver a continuación:

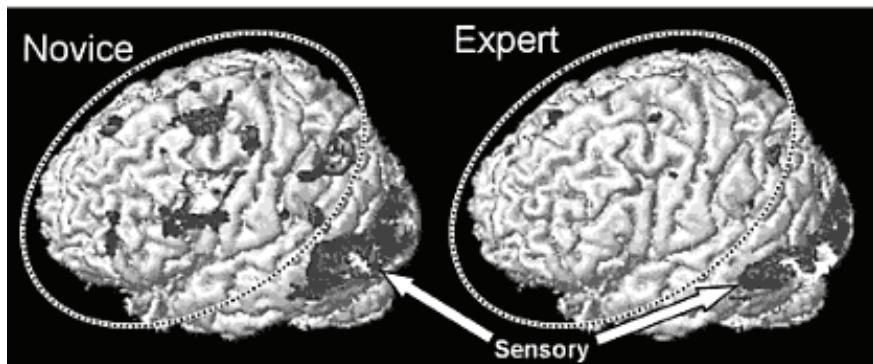
<sup>6</sup> *Ibidem*, p. 135.

<sup>7</sup> *Ibidem*, p. 653.

<sup>8</sup> *Ibidem*, p. 675.



Activation of the brain, as a function of practice, in three periods of learning a motor tracking task. This is a maximum projection image, with white areas showing the activation of any cortical area either above or below the illustrated brain slice. The image is an axial (aerial) view of the head, where the top of the image corresponds to the front (nose) of the head and the bottom corresponds to the back of the head. The frontal areas (dashed ellipse) and parietal attention control areas (solid ellipse) show dramatic reductions in activation. The motor areas (middle images) share fairly preserved activation.<sup>9</sup>



Activation early and late in a consistent search task. The dark areas (and dark areas with bright centers) illustrate regions that are active. The ellipses

<sup>9</sup> Nicole M. Hill & Walter Schneider, *Brain Changes in the Development of Expertise: Neuroanatomical and Neurophysiological Evidence about Skill-Based Adaptations*, in K. Anders, Neil Charness, Paul J. Feltovich, Robert R. Hoffman, “The Cambridge Handbook of expertise and expert performance” (Cambridge University Press, 2006) p. 654.

highlight the frontal and parietal areas. There is a substantial reduction in activation in these areas as skills are acquired and more automatic processing activation early and late in practice with the sensory processing continuing even while controlled processing decreases.<sup>10</sup>

A pesar de que no contamos aún con resultados experimentales que señalen las diferencias entre un juez experto y uno novato (lo cual será objeto de un futuro proyecto de investigación), la evidencia mostrada con expertos de otras disciplinas, permite asumir con un alto índice de confiabilidad, que los cambios ocurridos durante el robustecimiento del conocimiento heurístico de los jueces, no únicamente implica cambios de carácter simbólico a nivel de sus representaciones mentales, sino también en su arquitectura cerebral.

No obstante que no es posible extenderme sobre el punto, debido a las características de este trabajo, debo señalar que las implicaciones de estas afirmaciones tienen un alcance espectacular en el terreno de la filosofía jurídica, ya que muestran que, contrariamente a lo que sostienen posturas ius-naturalistas, los jueces no deciden con base en entidades metafísicas de corte esencialista y ni siquiera a partir de una mera constatación fáctica de lo que existe ahí afuera, como afirman los positivistas. Sus decisiones son el resultado de cambios cognitivos ocurridos como resultado de modificaciones cerebrales. Ello determina que distintos jueces, con distintos grados de experiencia, “vean” cosas distintas en el “mismo” caso.

Estas revelaciones también adelantan un sustento de gran solidez a la postura constructivista que desde hace tiempo vengo desarrollando con el objetivo de explicar la forma en que el derecho puede incidir en los procesos de construcción social de la realidad, a partir de los procesos cognitivos de los operadores jurídicos y de sus prácticas institucionales.

## VII. EL ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA-CONEXIONISTA: UN NUEVO PUNTO DE PARTIDA

### 1. *Antecedentes en la inteligencia artificial aplicada al derecho (el sistema “Expertius”)*

EXPERTIUS es el nombre de un sistema experto para la ayuda a la decisión judicial en materia de juicio especial de alimentos, desarrollado en el Depar-

<sup>10</sup> *Ibidem*, p. 659.

tamento de Filosofía del Derecho del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Nacional Autónoma de México y financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.<sup>11</sup>

Su realización implicó la participación de un grupo interdisciplinario constituido por especialistas en psicología cognitiva, sociología, matemáticas, ingeniería en sistemas, derecho, así como un equipo de expertos integrado por jueces y magistrados de los Tribunales Superiores de Justicia de los Estados de Tabasco y del Distrito Federal.

EXPERTIUS consta de tres módulos: un tutorial, encargado de proporcionar a los usuarios (jueces no expertos) el conocimiento heurístico desarrollado por jueces expertos para la toma de decisiones a lo largo del proceso judicial; un módulo inferencial que simula el proceso de ponderación y adminiculación probatoria realizada por dichos expertos, y un módulo financiero cuya función es auxiliar en la determinación equitativa del monto de la pensión alimenticia atendiendo a estudios socioeconómicos.

En este trabajo me centraré en describir las bases teórica y metodológica desarrolladas para la representación del conocimiento judicial subyacentes al sistema.

---

<sup>11</sup> Enrique Cáceres, “EXPERTIUS Technical Report” (rendered to the National Council on Scientific and Technological Research of Mexico); Enrique Cáceres, “EXPERTIUS: A Mexican Judicial Decision-Support System in the Field of Family Law” (*Proceedings of the 21st International Conference on Legal Knowledge and Information Systems, JURIX*, 2008); Enrique Cáceres, “Cognitive Legal Constructivism and Artificial Intelligence Applied to Law (Conacyt-IIJ Project: Expert Systems for the Assistance in Judicial Rulings)” (Noriega, P. *Regulating Virtual Interactions, Trends in Legal Knowledge, the Semantic Web and the Regulation of Electronic Social Systems* (P. Casanovas, P. Noriega, D. Bourcier, E. Cáceres and F. Galindo (eds.) Instituto de Investigaciones Jurídicas (UNAM) and Institute of Law and Technology (UAB), México, forthcoming); Enrique Cáceres, “A Constructivist Model for the Judicial Determination of Facts” (*Proceedings of the Eleventh International Conference on Artificial Intelligence and Law*, 2007); Enrique Cáceres, “Juridical Constructivism, Artificial Intelligence, and E-Justice (The Mexican IIJ-Conacyt Project)” (*Workshop on The Role of Legal Knowledge in E-Government, Proceedings of the Eleventh International Conference on Artificial Intelligence and Law*, 2005); Enrique Cáceres, “Cognition, Epistemology, and Reasoning about Evidence within the Legal Domain” (*PROBLEMA, Anuario de Teoría y Filosofía del Derecho*, 2, 2008, at <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/filotder/cont/2/pr/pr11.pdf>); Enrique Cáceres, “Constructivismo Jurídico Fáctico y Elicitación del Conocimiento en el Proyecto Conacyt-IIJ-CCADET-STJT” (*La ciencia del derecho procesal constitucional. Estudios en homenaje a Héctor Fix-Zamudio en sus cincuenta años como investigador del derecho*, t. XI, *Justicia, federalismo y derecho constitucional*, 2008, at: <http://www.bibliojuridica.org/libros/6/2563/21.pdf>); Enrique Cáceres, “Inteligencia artificial, derecho E-Justice (el Proyecto IIJ-Conacyt) (*Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 116, 2006, at <http://www.juridicas.unam.mx/publica/rev/boletin/cont/116/inf/inf12.htm>).

## A. *Los problemas*

Los relevantes para esta investigación se clasifican en los siguientes rubros:

- a. *Problemas de adjudicación:* Son los derivados de los errores judiciales, así como de la diversidad de criterios de solución (plausibles) respecto de casos de la misma clase. Contribuir a su solución constituye el objetivo final del sistema.
- b. *Base teórica inicial:* Las teorías de los esquemas argumentales dialógicos desarrolladas por Walton-Gordon para resolver el problema de la visualización de argumentos.
- c. *Problemas teóricos y metodológicos:*
  - a) Desarrollar una teoría de la representación del conocimiento judicial que corresponda a los esquemas heurísticos empleados para resolver los distintos casos que se presentan en el juicio especial de alimentos en la práctica.
  - b) Vincular dicha representación con las teorías para la elaboración de esquemas argumentales con que se cuenta actualmente.
  - c) Desarrollar una metodología para la elicitation del conocimiento heurístico judicial, i.e., el que ha sido compilado a nivel inconsciente como resultado de un prolongado y adecuado ejercicio de la profesión.
- d. *Teoría para la Representación del Conocimiento Judicial.*

Como consta en la página web de la Sociedad Internacional de Inteligencia Artificial y Derecho, la visualización de argumentos constituye uno de los problemas que más ha llamado la atención en la comunidad científica de la IAD.

Debido a que no ha constituido su objeto de reflexión, dichas teorías se han construido sin considerar su conexión con algunos aspectos sumamente relevantes en la toma de decisiones en la práctica judicial. Particularmente con el derecho procesal y las diferentes decisiones que deben ser tomadas a lo largo del mismo, así como del conocimiento heurístico desarrollado por los expertos para resolver los problemas que se presentan en los diversos casos que deben resolver.

Dada la finalidad eminentemente práctica que inspiró a EXPERTIUS, fue necesario establecer dicha conexión.

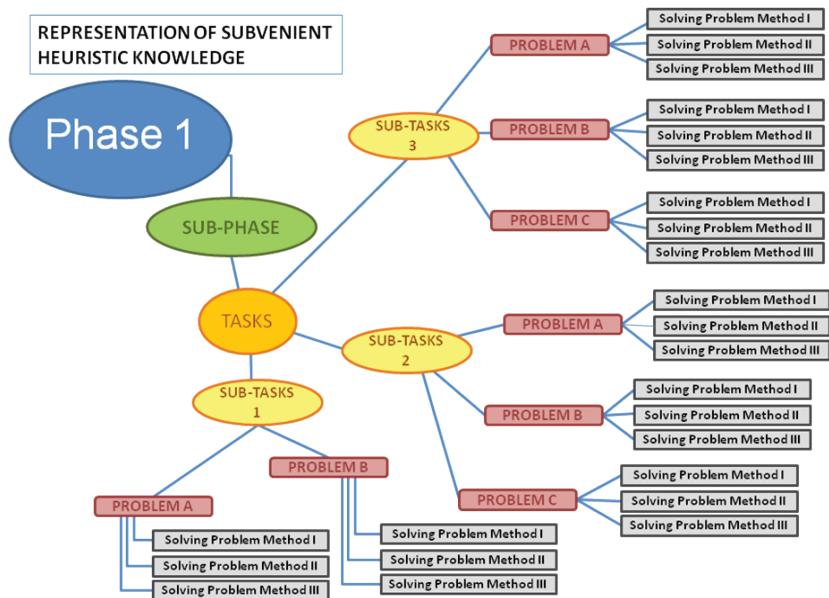
## B. Los esquemas heurísticos de los jueces como sistemas complejos

Las operaciones cognitivas de los jueces son un caso de las operaciones de cualquier sujeto cognoscente, con las peculiaridades propias de la profesión. Dichas peculiaridades consisten en los diferentes constructos tanto normativos como conceptuales propios de la dogmática y la teoría general del derecho (ontologías jurídicas), así como reglas especiales para el procesamiento de dicha información (teoría de la interpretación).

Como resultado de siete meses de investigación co-participativa con el equipo de expertos, resultó un modelo según el cual el conocimiento experto es adecuadamente representado mediante una estructura jerárquica que recuerda a un sistema complejo: dinámico, evolutivo, codependiente, con una base subveniente y dos niveles de superveniencia. En orden “ascendente” dichos niveles son:

1) *Primer nivel*: Constituye el nivel base de las subsecuentes supervenencias. En él se encuentra el conocimiento heurístico consistente en las diversas estrategias empleadas para realizar las diversas tareas cognitivas requeridas para la solución de problemas previos a las diferentes decisiones ocurridas durante el proceso jurisdiccional.

La interconexión entre fases procesales, tareas cognitivas, problemas y estrategias de solución previas a la toma de decisiones ocurridas durante el proceso queda representada de la siguiente manera:



2) *Segundo nivel:* Corresponde al proceso jurisdiccional en los términos establecidos por la ley, dividido en diferentes etapas, cada una de las cuales implica una serie de decisiones que inciden en la resolución final.

Se representa con un eje diacrónico dividido en tantos cortes sincrónicos como fases procesales existen.

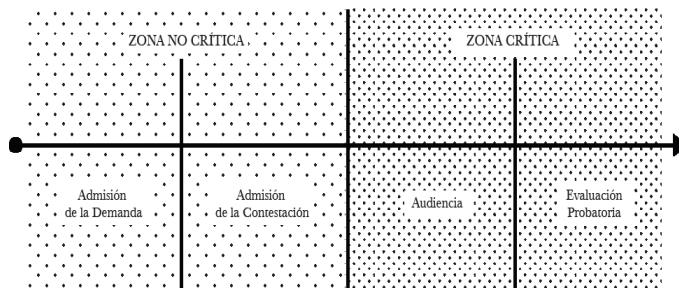
En atención a si las decisiones son de carácter estrictamente procedimental o si están directamente involucradas en la decisión de fondo se les ha clasificado como pertenecientes a una zona no crítica y a una zona crítica respectivamente.

La zona no crítica comprende las fases procesales correspondientes a la fijación de la litis y a la admisión de pruebas. De conformidad con la ley, estas fases admiten sub-fases. Por ejemplo, la fijación de la litis se subdivide en la admisión de la demanda, la admisión de la contestación de la demanda, la reconvenCIÓN y la admisión de reconvenCIÓN.

#### *La zona crítica*

Está directamente vinculada con la estructura dialógica superveniente y comprende a las fases correspondientes a la audiencia, la valoración, ponderación y adminiculación probatoria. Su representación gráfica puede verse en la siguiente figura:

*Representación en la Línea del Tiempo*



3) *Tercer nivel:* Superviene de las decisiones tomadas a lo largo del proceso, tanto en la zona no crítica como en la crítica y consiste en la representación de la oposición dialógica y derrotante característica del caso. Es decir, que es en este nivel donde se ubican los esquemas argumentales.

En una primera etapa, se realizaron adaptaciones a los esquemas argumentales tipo Walton-Gordon, a efecto de obtener una mayor expresividad y reflejar adecuadamente la conexión entre los diferentes elementos ofrecidos para apoyar a cada una de las proposiciones probandum en oposición dialógica. Dichos elementos pueden ser: pruebas o proposiciones razón.

### C. Simbología para la representación de argumentos dialógicos y derrotantes<sup>12</sup>

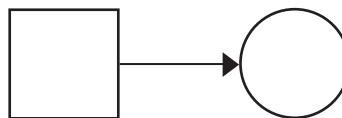
La simbología para la representación argumental está constituida por dos elementos fundamentales: nodos y conectores.

Cada uno de los enunciados aseverativos de hechos esgrimidos por las partes es representado por un círculo (nodo), y cada prueba con una figura cuadrada (nodo):

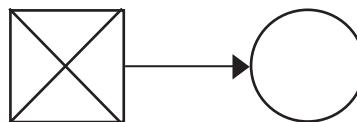


La relación entre prueba que soporta a un enunciado aseverativo de hechos y el enunciado correspondiente, se representa mediante una flecha (conector) que establece la conexión entre la proposición soportada y el elemento que la soporta.

Si el elemento que soporta un enunciado es una prueba, la representación es la siguiente.

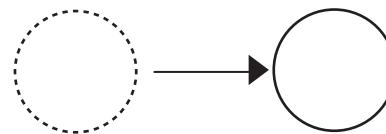


Sin embargo, no únicamente cuentan como soporte pruebas explícitamente presentadas por las partes, sino que también el peso presuncional conferido por la ley. Las presunciones son representadas por un cuadro con una equis en su interior. La representación de un enunciado aseverativo de hechos soportado por una presunción, es la siguiente:

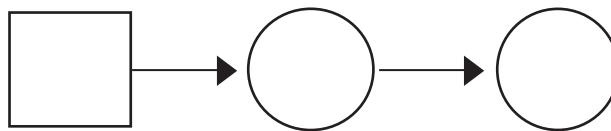


<sup>12</sup> Sobre el tema de los esquemas argumentales dialógicos y derrotantes existe un excelente trabajo consistente en una tesis de licenciatura generada a partir del desarrollo de Expertius. Vd., Huerta Anguiano, Julio Alberto, *Diagramación de Argumentos Dialógicos y Derrotantes*. Tesis de licenciatura, Facultad de Derecho de la UNAM, asesor: Enrique Cáceres Nieto, septiembre 2009.

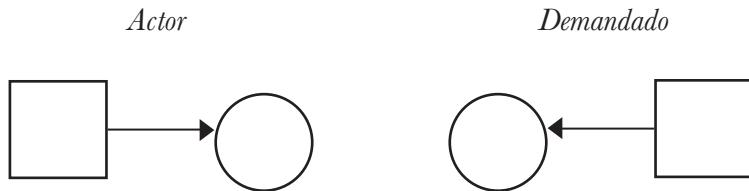
Cuando el soporte de un enunciado aseverativo de hechos corresponde a un entimema, el elemento entimemático se representa mediante un círculo punteado:



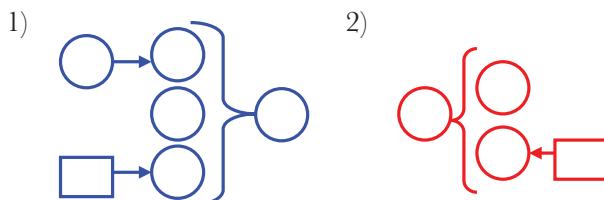
A partir de esta simple sintaxis simbólica, es posible realizar todas las combinatorias necesarias para representar cualquier argumento deductivo. Por ejemplo, un argumento en el cual una prueba soporta e una razón, que a su vez soporta a una proposición, quedaría representada de la siguiente manera:



La representación de la oposición dialógica y derrotante se efectúa empleando flechas enfrentadas para la oposición y colores diferentes para representar los argumentos de cada uno de los participantes en la confrontación:

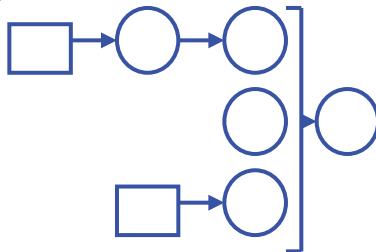


Los argumentos convergentes, es decir, aquellos en los cuales es necesario que sean verificados cada uno de los elementos soportantes, para soportar conjuntamente al que es unido por un conector, se le representa mediante una llave:

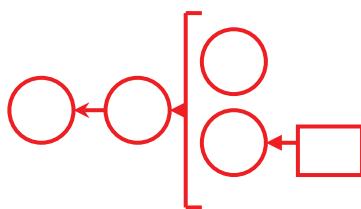


Cuando la satisfacción de alguno de varios elementos soportantes es suficiente para que ocurra el soporte del elemento consecuente, los se le representa mediante corchetes:

1)



2)



La siguiente tabla sintetiza el léxico simbólico de la técnica de diagramación de argumentos dialógicos y derrotantes referida previamente:

*Símbolos**Estructuras argumentales*

Proposición (sea una proposición probandum o una proposición razón).



Relación de inferencia.



Medio de prueba.



Presunción.



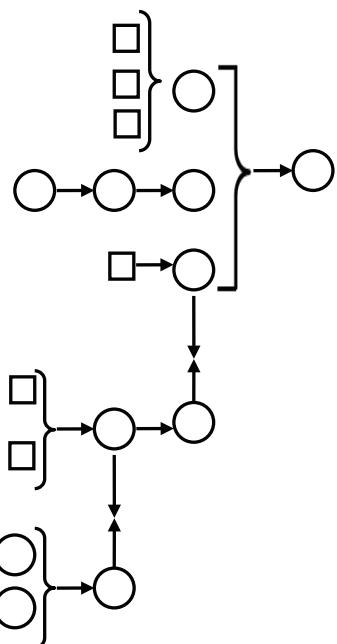
Proposición entimemática.



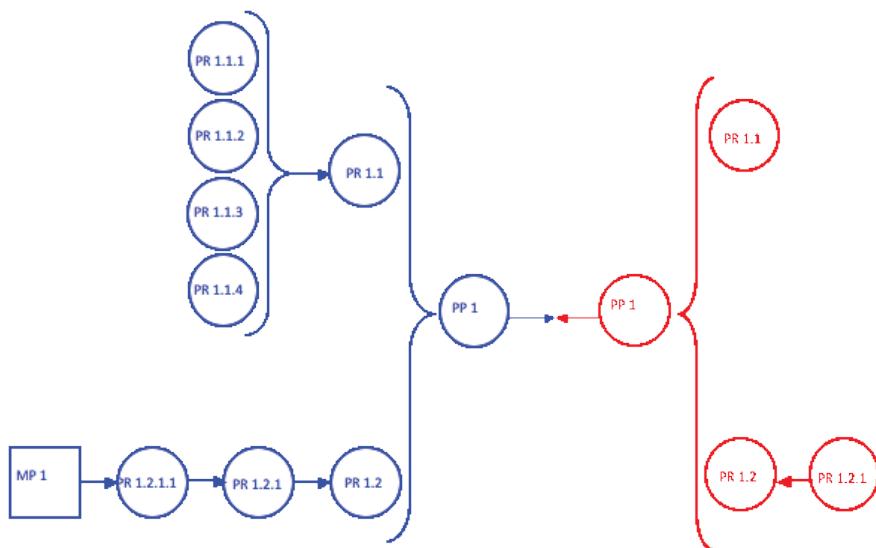
Argumentos convergentes.



Argumentos divergentes.



El siguiente sería un ejemplo de esquema argumental dialógico y derivante completo:



Cada uno de los elementos de apoyo admite pesos heurísticos asignados por el juzgador.

La relación subveniencia-superveniencia entre el segundo y el tercer nivel ocurre de la siguiente manera:

Las decisiones tomadas en las diferentes fases del proceso, tanto en la zona crítica como en la no crítica, tiene repercusiones en la configuración del esquema de oposición dialógica. Por ejemplo, de la admisión de la demanda, supervienen las proposiciones probandum de la parte actora, así como ciertas pruebas que desde esa etapa se tienen por admitidas. Tal es el caso de las documentales públicas relativas al estatus jurídico de las partes como es el caso de las actas de matrimonio que apoyan la proposición que afirma “Pérez es mi esposo”. De la admisión de la contestación de la demanda supervienen las proposiciones probandum esgrimidas por la parte demandada, así como las pruebas admisibles desde esa fase del proceso. A su vez estas proposiciones determinan la confrontación dialógica. Por ejemplo, la proposición que afirma: “No soy esposo de Y”.

Un segundo ejemplo entre la relación del segundo y primer nivel es el siguiente: la decisión de no admitir una prueba puede repercutir en el conjunto de pesos probatorios asignados a alguna de las proposiciones

probandum en confrontación dialógica y, consecuentemente, en la determinación de su derrotabilidad y por tanto en la decisión final.

Las decisiones tomadas en cortes sincrónicos posteriores supervendrán en la complementación de la estructura dialógica del caso. Por ejemplo, la totalidad de las proposiciones probatorias que soportarán a cada una de las proposiciones probandum del caso supervendrán de la fase de admisión probatoria.

Los pesos heurísticos asignados a cada prueba supervienen de las fases de audiencia y valoración probatorias.

#### D. *Tablas de oposición dialógica*

A pesar de haber probado su utilidad en la visualización argumentativa, la teoría para la representación de esquemas argumentales desarrollada, en la práctica, presentó el inconveniente de consumir demasiado tiempo para el análisis masivo de expedientes judiciales, dada la falta de software que los generara con fidelidad.

Esta situación planteó la necesidad de buscar una nueva estrategia de representación que respetara la capacidad expresiva de los esquemas argumentales y que a su vez fueran fáciles de elaborar. La opción consistió en una representación tabular denominada con la denominación de “Tablas de Oposición Dialógica”.

Dichas tablas fueron elaboradas a partir de plantillas fáciles de diseñar con un simple procesador de textos, con la siguiente estructura:

<i>Acción</i>	<i>Partes</i>		<i>Pretensión</i>		
<i>Actor</i>			<i>Demandado</i>		
		Proposición Probandum (P.P.)	Proposición Probandum (P.P.)		
		Medio Probatorio Específico (M.P.E. 1)	Medio Probatorio Específico (M.P.E. 1)		
		M.P.E. 2	M.P.E. 2		
		M.P.E. 3	M.P.E. 3		

Acción		Partes		Pretensión	
Actor			Demandado		
	Proposición Razón (P.R.)			Proposición Razón (P.R.)	
	M.P.E. 1			M.P.E. 1	
	M.P.E. 2			M.P.E. 2	
	M.P.E. 3			M.P.E. 3	
P.R.					P.R.
M.P.E. 1					M.P.E. 1
M.P.E. 2					M.P.E. 2

La lectura de la tabla es la siguiente:

Una tabla menor contiene datos de individualización de cada caso objeto de análisis.

La tabla de oposición dialógica (tabla mayor) se encuentra dividida a la mitad para reservar una sección al actor y otra al demandado.

En las primeras filas se contienen las proposiciones probandum en confrontación.

En las filas subsecuentes son reservadas para los elementos que soportan cada proposición probandum. Estos pueden ser medios probatorios específicos (M.P.E.) o proposiciones razón (P.R.).

La relación entre los diferentes medios probatorios y las respectivas proposiciones que soportan se establecen mediante notación decimal.

Lo mismo sucede con las proposiciones razón en cascada.

Los argumentos convergentes son representados ligando a sus elementos constitutivos con llaves y a los divergentes con corchetes.

La oposición dialógica se representa mediante la coincidencia de las proposiciones confrontadas en un mismo renglón. Cuando en alguna de las dos columnas principales no hay coincidencia con ninguna proposición, significa que no hay proposición confrontada.

Una decisión importante consistió en la elaboración de tablas de oposición para cada uno de los elementos normativos instanciados por proposiciones probandum en cada caso, como se muestra en la siguiente figura:

<i>Sujeto</i>					
<i>Actor</i>			<i>Demandado</i>		
		P.P.	P.P.		
		M.P.E.1			
		M.P.E.2	P.R.		
		M.P.E.3	M.P.E.1		
P.R.			P.R.		P.R.
M.P.E.1					P.R.

<i>Operador Deóntico</i>					
<i>Actor</i>			<i>Demandado</i>		
		P.P.	P.P.		
		Ev.E1	Ev.E1		
	R.		R.		
	Ev.E1			R.	
	R.			Ev.E1	
	Ev.E1			R.	
R.					R.

Un ejemplo de tabla de oposición completa es el siguiente:

<i>Elemento de la supraregla</i>		<i>Operador Deóntico</i>		
<i>EAH Actora</i>		<i>EAH Demandada</i>		
P.P. 1		El demandado tiene la obligación de proporcionarme pensión alimenticia.	No tengo la obligación de proporcionar pensión alimenticia.	P.P. 1

Elemento de la supraregla		Operador Deóntico		
EAH Actora		EAH Demandada		
P.R. 1.1	Tengo necesidades.			La actora no tiene necesidades. P.R. 1.1
P.R. 1.1.1	Carezco de medios económicos para vivir.			
P.R. 1.1.2	Me encuentro enferma.			
P.R. 1.1.3	Requiero de medicamentos.			
P.R. 1.1.4	Requiero de exámenes médicos especiales.			
P.R. 1.2	El demandado tiene posibilidades económicas.			No es cierto que tenga posibilidades económicas. P.R. 1.2
P.R. 1.2.1	El demandado percibe un salario fijo.			
P.R. 1.2.1.1	El demandado trabaja.			No trabajo. P.R. 1.2.1
M.P. 1	Informe: de salario y demás prestaciones rendido por el patrón del demandado.			

Los tres niveles interactúan de la siguiente manera: en cada una de las fases del proceso legal de un juicio, los juzgadores deben tomar diversas decisiones, algunas de las cuales corresponden a lo que en la jerga procesal se denota con la expresión “decisiones de mero trámite” (zona no crítica) y otras con las llamadas “decisiones de fondo” (zona crítica).

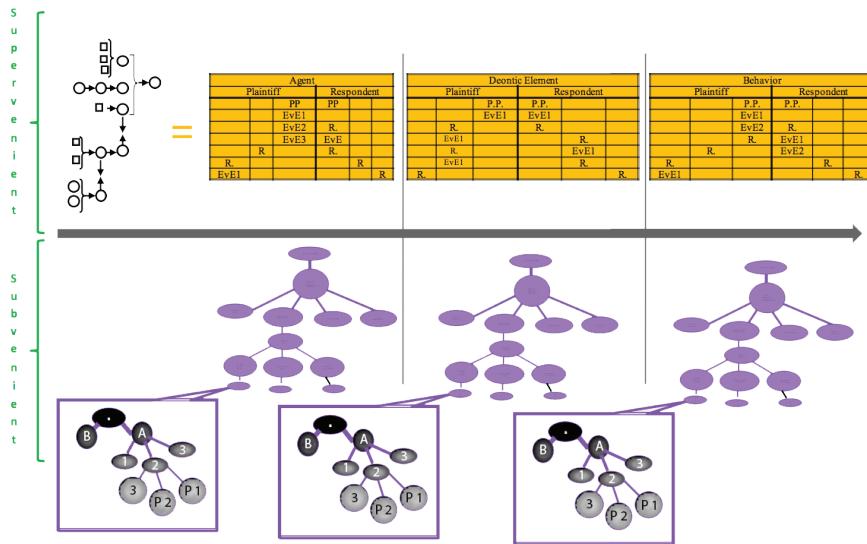
Ambos tipos de decisiones implican la realización de diferentes tareas cognitivas. Por ejemplo, la simple decisión de trámite consistente en admitir una demanda implica tareas que involucran decisiones tales como: determinar si la personalidad de la parte actora queda correctamente acreditada (tarea cognitiva 1) o si la demanda está firmada (tarea cognitiva 2), etc. Dichas tareas, a pesar de parecer triviales, en la práctica pueden presentar problemas que desconciertan a jueces no expertos, pero que han sido adecuadamente resueltos por jueces expertos. Por ejemplo, respecto de la segunda tarea: ¿qué sucede si quien presenta la demanda no sabe firmar?, ¿se le dejaría en estado de indefensión en algo tan importante como es el caso de un juicio de alimentos por un tecnicismo legal?, ¿qué solución han encontrado los jueces para justificar su decisión de admitir la demanda?, ¿qué estrategia hermenéutica usaron para ello?, ¿qué argumentos construyeron para sustentarla?; un problema diferente respecto de la misma tarea sería el caso en el cual la demanda aparece con una firma al calce, pero corresponde al nombre de una persona diferente al del actor o cualquier representante legal: ¿la firma debe consistir en una rúbrica o puede ser un simple nombre?, ¿en este supuesto el nombre debe ser el del firmante?, ¿puede considerarse escribir el nombre de otra persona como una rúbrica? Una vez más para la comunidad judicial puede ser relevante conocer la forma en que se han resuelto estos problemas a efecto de realizar las tareas cognitivas necesarias para tomar la decisión de admitir o no la demanda.

En el ámbito de la zona crítica las preguntas son más complejas y relevantes. Por ejemplo: ¿qué peso probatorio concedo a un conjunto de tickets de compra con los que se pretende probar los gastos que normalmente realiza la parte demandada para la manutención de sus menores, si no hay forma de ligarlos como gastos realizados por ella?, ¿se desechan?, ¿se les analiza comparativamente a efecto de constatar que corresponden con los gastos realizados por los menores con base a sus edades, ciclo escolar, etc.? , ¿se les concede valor indicario o un peso probatorio menor?

Como se estableció previamente, las decisiones tomadas en el segundo nivel, con base en la heurística judicial del primer nivel, configuran la estructura de confrontación dialógica del caso y determinan su derrotabilidad. Es aquí donde adquieren particular relevancia los pesos heurísticos atribuidos a las distintas pruebas por parte de los juzgadores, pues son los ponderados a efecto de determinar cual de las distintas proposiciones probandum en confrontación resulta derrotante y cual derrotada. A nivel de sistema, el tutorial auxilia con la heurística determinante de la asignación de pesos para cada prueba mediante la consideración de diferentes factores

asociados a cada una y en función con el tipo de caso concreto. Con base en los pesos asignados, el módulo inferencial realiza la ponderación correspondiente y propone al juez cual de las proposiciones resulta vencedora.

La representación completa de la representación del conocimiento judicial se muestra en la siguiente tabla:



## 2. Más allá de EXPERTIUS: el modelo mental coherentista-conexionista del razonamiento judicial

#### A. La ampliación de la cobertura del modelo dialógico y derrotante, en función del dominio

Una de las decisiones metodológicas que guiaron la elección del dominio de conocimiento sobre el que habría de versar el sistema, fue el de iniciar la teoría con un ámbito que no fuera tan simple que ofreciera poco material para modelar el razonamiento judicial, ni tan complejo que significara un riesgo para el éxito de una investigación que no contaba con antecedentes que pudieran replicarse. El juicio especial de alimentos constituyó el ámbito ideal para iniciar las reflexiones.

Sin embargo, el grado de complejidad de dicho juicio se limita a la forma en que ocurren reconstrucciones normativas a partir de la legislación y la jurisprudencia, pero no una producción teórica tan rica y estructurada

como ocurre en el caso del derecho penal y la teoría general del delito (con sus múltiples “paradigmas”: causalista, finalista, funcionalista, lógico-formal, etc.).

Por estas razones, se eligió como dominio para levantar el modelo conexiónista al del derecho penal.

Como se podrá ver más adelante, a pesar de las aparentes diferencias entre el modelo dialógico y derrotante y el conexiónista, todo lo que es susceptible de ser representado en el modelo dialógico, puede ser expresado en el conexiónista, aunque no a la inversa. Es decir, el modelo propuesto en esta investigación satisface la virtud epistémica de una mayor y comprensiva cobertura teórica con respecto al primero.

#### B. *La ampliación de la cobertura explicativa del modelo conexiónista en función de la solución de problemas*

Durante los trabajos de elicitation del conocimiento surgieron una serie de fenómenos cognitivos de gran trascendencia que han pasado desapercibidos por los trabajos sobre el razonamiento judicial de las comunidades previamente referidas.

Algunos de esos fenómenos quedaron conceptualizados de la manera siguiente:

- 1) *Tendencia determinante*: Los jueces deciden con base a estructuras heurísticas previamente configuradas en memoria a largo plazo, que son reactivadas en la memoria de trabajo en cada caso concreto. No es cierto que cada caso sea resuelto de manera individual con base en sus propios méritos.
- 2) *Profecía auto-cumplida*: La activación de esquemas heurísticos robustecidos por la práctica lleva a que los jueces tomen “pre-decisiones” que determinan su sentencia. Es decir, con base en esquemas previos, frecuentemente los jueces saben de antemano qué buscar y qué van a encontrar al final de la decisión. La coherencia de la decisión final suele ser resultado del estado global de sus esquemas heurísticos más que del caso en sí.
- 3) *Evaluación interdependiente de la evidencia*: El peso probatorio de las evidencias y la forma en que estas son interconectadas, frecuentemente obedece a las decisiones pre-determinadas, las cuales, en muchos casos, incluyen creencias de sentido común que alteran la aplicación “neutral” del derecho.

- 4) *Refracción cognoscitiva:* Cuando los esquemas han sido sistemáticamente robustecido se convierten en automatismos que llegan a impedir que sea filtrada información relevante para distinguir y tratar diferente un caso respecto a otros de la misma clase.
- 5) *Individualización cognoscitiva:* Cuando cierto tipo de casos no activa esquemas suficientemente robustecidos o las prácticas de la comunidad no han sido adecuadamente compartidas, casos análogos suelen ser resueltos de maneras diversas, o con argumentos que, aunque plausibles, son muy diferentes entre sí. Esto ocurre, por ejemplo, cuando recién ha entrado en vigor una reforma legislativa o hay un cambio de jurisprudencia.

C. *Una tercer vista a la caja negra: las investigaciones experimentales de Dan Simon y su modelo coherentista-conexionista<sup>13</sup>*

Posteriormente a la conclusión de Expertius, se identificó una investigación experimental realizada por Dan Simon sobre jurados, con resultados altamente compatibles con los que se habían obtenido con Expertius.

Algunos de ellos son los siguientes:

- 1) Dos grupos experimentales ajustaron el mismo conjunto de evidencias de tal suerte que fueran coherentes con su calificación inicial de hechos en términos de culpabilidad o inocencia.
- 2) Los desplazamientos coherentistas (cambios en el estado del sistema) realizados durante un proceso de toma de decisión son determinados por los estados anteriores.
- 3) Los desplazamientos coherentistas operan a nivel inconsciente, lo que invita a revisar profundamente el supuesto control racional y consciente de las decisiones judiciales.
- 4) Cada desplazamiento coherentista impacta en la configuración del sistema heurístico global.
- 5) Elementos que podrían considerarse periféricos, pueden tener una gran influencia en la decisión final, como ocurre con las creencias subjetivas.
- 6) Las motivaciones y actitudes del sujeto juegan un papel muy importante en la decisión final. Un grupo de sujetos con actitudes pro-pena

---

<sup>13</sup> Dan Simon, "A Third View of the Black Box: Cognitive Coherence in Legal Decision Making" (*The University of Chicago Law Review*, 2004).

de muerte se mostro notoriamente proclive a declaraciones de culpabilidad, mientras que sujetos anti-pena de muerte a declaraciones de inocencia.

- 7) Las estructuras coherentes son volátiles, tienden a desaparecer con el tiempo si no son sistemáticamente reforzadas.

**D. Conexiónismo, jurados (tradición anglosajona) y jueces (tradición romano-germánica)**

A pesar de que la investigación de Simon estuvo centrada en jurados, puede asumirse que sus resultados también son predicables de los jueces de la tradición romano-germánica. Sin embargo, esta tradición implica una serie de diferencias cognitivas relevantes derivadas de sus presupuestos positivistas y el importante papel que juegan en ella la legislación, así como las teorías dogmáticas (diferencias a nivel de creencias). Por otra parte, dado que escapa a sus objetivos teóricos, el trabajo de Simon no se ocupa del problema de la visualización que tanta relevancia tiene en el ámbito de la IAD. Lo que a continuación presento (en términos de metáfora teórica) es un modelo descriptivo de los procesos cognitivos de jueces de tradición romano-germánica que llamaré “modelo mental constructivista-conexionista del razonamiento judicial (MMCCRJ)”, o, de manera más abreviada “modelo mental conexionista del razonamiento judicial (MMCJ). Tomaré como dominio de referencia al derecho penal; sin embargo, asumo que las bases teóricas generales del modelo son exportables a cualquier otro dominio jurídico dentro de la misma tradición. Dentro del derecho penal se asume (sin haberse mostrado aún) que dicho modelo puede ser instanciado con cualquier delito.

*3. El modelo mental conexionista del razonamiento judicial romano-germánico*

**A. Modelos mentales**

El término “modelo mental” es usado por primera vez por Kenneth Craik en 1943.<sup>14</sup>

Algunas definiciones de la expresión son: “representaciones mentales del mundo real o situaciones imaginarias”; “representaciones de la realidad que

---

<sup>14</sup> Kenneth Craik, *The Nature of Explanation* (Cambridge University Press, 1943).

la gente usa para comprender un fenómeno específico”; “son representaciones psicológicas del mundo real o situaciones hipotéticas o imaginarias”; “es una explicación acerca de los procesos de pensamiento de alguien acerca de la forma en que funciona el mundo real”; “son modelos declarativos acerca de la forma en que está organizado el mundo y muchos contienen conocimiento general o abstracto y casos concretos”.<sup>15</sup>

Todos tenemos modelos mentales acerca del mundo en el que vivimos, acerca de la historia patria, sus héroes y sus episodios; de lo que es una catedral gótica o, más específicamente, Notre Dame; de la distribución de los espacios en nuestra casa, etc., Los modelos mentales son las cartas de navegación que determinan la manera en que interactuamos con el mundo y los demás.

Las teorías científicas también son modelos mentales de carácter abstracto que permiten comprender, predecir y manipular al mundo.

Como se indica en alguna de las definiciones previas, los modelos mentales pueden incluir tanto conocimiento abstracto, como casos concretos, lo cual involucra tanto a la memoria episódica (experiencias concretas), como a la memoria semántica (estructuras abstractas); tanto a la memoria a largo plazo (conocimiento heurístico) como a la memoria de trabajo (solución de casos concretos). Modelos de esta clase son, más que un estado, un proceso continuo de acoplamientos estructurales entre esquemas abstractos y experiencias.<sup>16</sup> “*Mental models*. Mental models are declarative representations of how the world is organized and may contain both general, abstract knowledge and concrete cases that exemplify this knowledge. So, strong models allow for both abstract and case-based reasoning”.<sup>17</sup>

Es posible distinguir diferentes clases de modelos mentales: modelos mentales conceptuales, estructurales y causales:

Mental models may be viewed from different perspectives and can be analyzed as conceptual models, structural models, or causal models. First, con-

<sup>15</sup> Van Merriënboer, J. J. G., Clark, R. E., & De Croock, M. B. M. (2002). “Blueprints for Complex Learning: The 4C/ID-model”, *Educational Technology, Research and Development*, 50 (2), 2002, 39-64.

<sup>16</sup> Peñalosa, E. y Castañeda, S. (2009). “El Análisis Cognitivo de Tareas, Base para el Diseño de Instrumentos de Evaluación en el Aprendizaje en Línea”. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 2 (1), pp. 162-185, <http://www.rinace.net/rie/numeros/vol2-num1/art9.pdf>. Castañeda, S. (2002), A Cognitive Model for Learning Assessment, *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-long Learning*, 12 (1-4), 94/106. Reino Unido: UNESCO.

<sup>17</sup> Van Merriënboer, J. J. G. et al., *op. cit.*, p. 48.

ceptual models (*what is this?*) focus on how “things” are interrelated and allow for the classification or description of objects, events or activities... Second, structural models (*how is this organized?*) describe how plans for reaching particular goals are related to each other. Plans can be distinguished in scripts (what happens, when?) that focus on how events are related in time and help to understand and predict behavior, and building blocks or templates (how is this built?) that focus on how objects are related in space... Third, causal models (*how those this work?*) focus on how principles affect each other and help to interpret processes, give explanations for events, and make predictions...<sup>18</sup>

En ese mismo sentido se pronuncian Castañeda y Peñalosa en una investigación sobre estrategias para la evaluación de conocimiento:

Las habilidades cognitivas representan categorías de operaciones que el estudiante puede aplicar en el dominio; los modelos mentales reflejan la integración de conocimiento que le permiten explicar la realidad de los fenómenos. La inclusión de los modelos mentales como un eje de diagnóstico responde a evidencias de que los estudiantes, en función de su nivel de pericia, podrían describir sólo conceptualmente el dominio, o podrían tener un conocimiento altamente estructurado acerca del mismo, por lo cual podrían explicarlo.<sup>19</sup>

Sin embargo, dan un paso más al proponer la integración de los modelos conceptual, estructural y causal en un modelo mental complejo:

Los modelos mentales que se incluyen en el presente modelo son tres: 1) conceptuales, responden a la pregunta: “¿qué es esto?”, describen el significado del fenómeno o tema, y la interrelación de los elementos que lo componen; 2) estructurales, que responden a la pregunta: “¿cómo está estructurado esto?”, y describen cómo está organizado el campo conceptual en cuestión; y 3) causales, que responden a la pregunta: “¿cómo funciona esto?”, y que describen cómo los principios se afectan entre sí y ayudan a interpretar procesos, dar explicaciones de eventos y realizar predicciones.<sup>20</sup>

El modelo integral queda representado gráficamente mediante la siguiente:

---

<sup>18</sup> *Idem.*

<sup>19</sup> Peñalosa, E. y Castañeda, S., *op. cit.*, p. 5.

<sup>20</sup> *Ibidem*, p. 6.

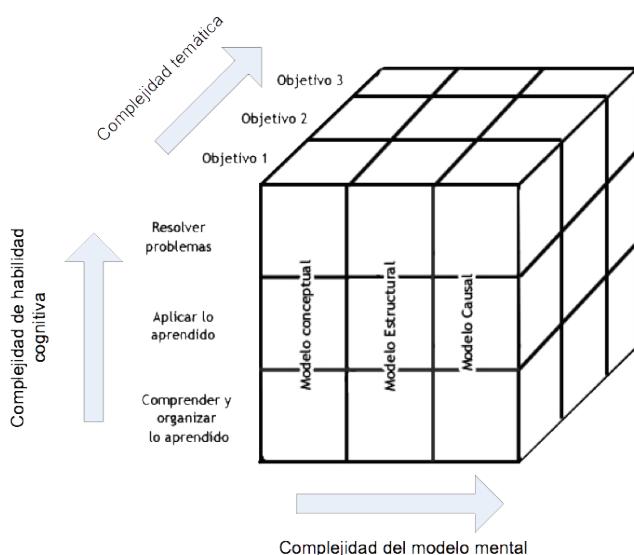


FIGURA 1. *Modelo del Análisis Cognitivo de Tareas de un dominio*

La figura 1 muestra la estructura que resultaría de integrar las tres dimensiones relevantes del análisis. En ella cada espacio del cubo incluye una categoría de contenido que juntas conforman el universo del dominio educativo analizado. Esto significa que de cada casilla pueden generarse reactivos de evaluación, recursos y actividades de aprendizaje.<sup>21</sup>

### B. *El modelo mental coherentista-conexionista general*

El modelo complejo propuesto por Castañeda y Peñalosa resulta de particular relevancia en esta investigación, dado que constituye la base de inspiración teórica para el modelo conexionista que se desarrolla más adelante y algunas de cuyas propiedades son:

Desde la perspectiva del modelo conexionista de la memoria, los elementos simbólicos constitutivos de los modelos mentales (una imagen, por ejemplo) son estructuras supervenientes a patrones de conectividad neuronal y las funciones cerebrales que involucran tanto a la amígdala como al hipocampo y al córtex. Esto significa que las emociones también juegan un papel fundamental en la elaboración de dichos modelos.

<sup>21</sup> *Idem.*

Para los efectos de este trabajo, estipulo el término “modelo mental” de la siguiente manera: denota a “Todo sistema complejo de representaciones mentales, así como a las reglas de generación que las producen”.

Con respecto al estatus epistemológico de dichas representaciones, pueden comprender imágenes mentales o proposiciones, acerca de eventos reales, imaginarios o constituidos performativamente; pertenecientes al “mundo externo”, a mundos posibles o a la realidad socialmente construida; de fenómenos pasados, presentes o futuros; implícitos o explícitos; de conocimiento experto o conocimiento ordinario, etc.

El tipo de modelo mental que me propongo elaborar involucra tanto a representaciones proposicionales (constructos normativos), así como a imágenes mentales y eventos constituidos pertenecientes a la realidad socialmente construida a través del discurso jurídico, así como a conocimiento experto tanto explícito como implícito, abstracto y heurístico.

En cuanto a si el modelo mental es de tipo común o es abstracto, científico o de sentido común, se trata de un modelo mixto que involucra conceptos abstractos correspondientes al carácter general de las normas jurídicas, pseudocientífico en el sentido de que incorpora elementos de la teoría del derecho y de sentido común en tanto muchas de las creencias involucradas en las decisiones jurídicas presuponen este tipo de creencias.

Con relación a la arquitectura del modelo mental, constituye un modelo complejo constituido por conceptos de diferentes clases, relaciones entre los mismos y reglas causales entre ellos. De esta arquitectura (que justifica el uso de la metáfora neuronal) me ocupo a continuación:

### a. Conexiónismo

Como es ampliamente conocido, los dos paradigmas fundamentales de las ciencias cognitivas están construidos sobre la base de metáforas teóricas: una sobre las computadoras y el otro sobre la arquitectura neuronal del cerebro.

Para los efectos de este trabajo, se considera un modelo conexiónista artificial, cuya definición es la siguiente:

Definición formal:

...Una red neuronal es un grafo dirigido, con las siguientes propiedades:

- 1) A cada nodo  $i$  se asocia una variable de estado  $x_i$ .
- 2) A cada conexión  $(i,j)$  de los nodos  $i$  y  $j$  se asocia un peso  $w_{ij} \in \mathbb{R}$ .
- 3) A cada nodo  $i$  se asocia un umbral  $\theta_i$ .

4) Para cada nodo  $i$  se define una función  $f_i(x_j, w_{ij}, \theta_i)$ , que depende de los pesos de sus conexiones, del umbral y de los estados de los nodos  $j$  a él conectados. Esta función proporciona el nuevo estado del nodo.<sup>22</sup>

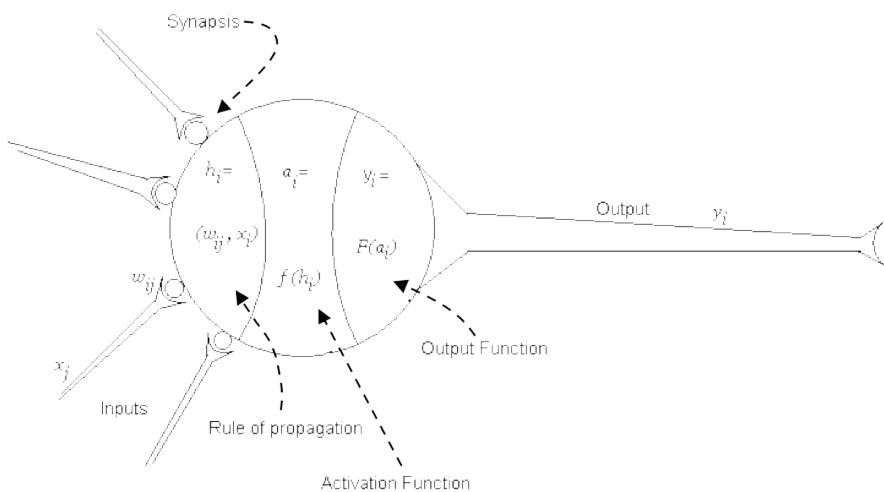
De manera informal, McClelland define a una red neuronal o conexionista como un sistema formado por los siguientes elementos:

- 1) Un conjunto de procesadores elementales o neuronas artificiales.
- 2) Un patrón de conectividad o arquitectura.
- 3) Una dinámica de activaciones.
- 4) Una regla o dinámica de aprendizaje.

El entorno donde opera.<sup>23</sup>

A continuación se procede a ilustrar cada uno de estos puntos:

- 1) La representación gráfica de una neurona artificial es la siguiente:<sup>24</sup>

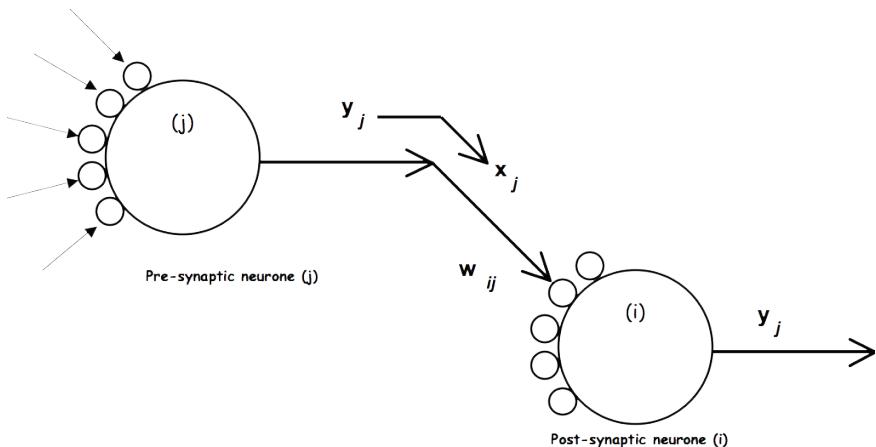


- 2) El patrón de conectividad neuronal se ilustra con las siguientes gráficas:  
La conexión entre una neurona pre-sináptica ( $j$ ) y una post-sináptica ( $i$ ):

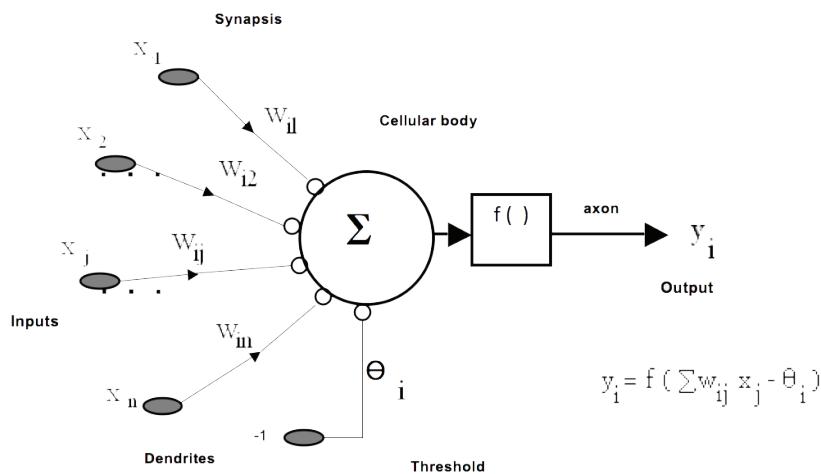
<sup>22</sup> Bonifacio Martínez del Brío y Alfredo Sanz Molina, *Redes neuronales y sistemas difusos*, México, Alfaomega Ra-Ma, 2002, p. 24.

<sup>23</sup> McClelland, J. L., Rumelhart, D. E. (eds.), *Parallel Distributed Processing*, vol. 2: *Psychological and Biological Models*, MIT Press, 1986.

<sup>24</sup> *Idem*.



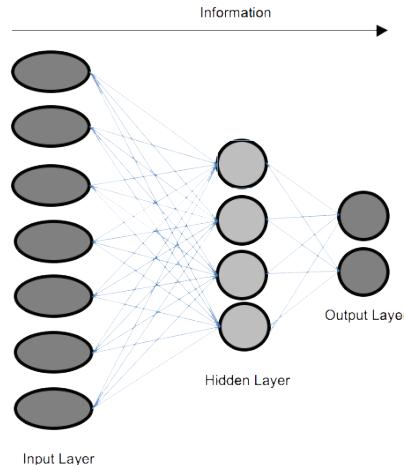
La representación de una neurona con múltiples entradas pre-sinápticas y una salida post-sináptica:<sup>25</sup>



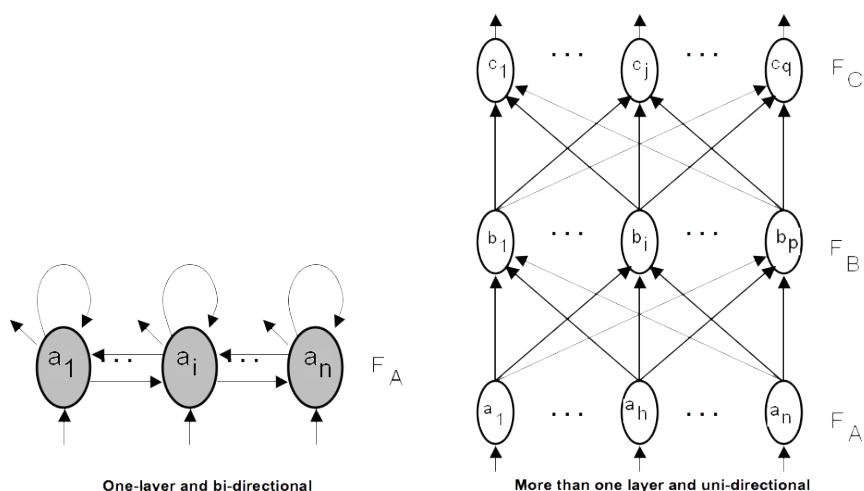
La arquitectura de una red neuronal está constituida necesariamente por dos capas: una capa de entrada que integra a las neuronas sin sinapsis entrantes y una neurona de salida que incluye a las neuronas sin sinapsis saliente. Las neuronas de entrada son las que reciben los inputs del entorno y las de salida las que proporcionan el output que puede activar conductas motoras. Su representación gráfica es la siguiente:<sup>26</sup>

<sup>25</sup> *Ibidem*, p. 19.

<sup>26</sup> *Ibidem*, p. 24.



Los patrones de conectividad pueden operar de manera uni y bidireccionalmente, intra e intercalada y de manera recurrente.<sup>27</sup>



3) La dinámica de activaciones queda determinada por la función:  $f_i(x_j, w_{ij}, \theta_i)$ .

4) La dinámica de aprendizaje implica los cambios de estado de la red y comprende tres dinámicas posibles que corresponden a tres escalas temporales:

<sup>27</sup> *Ibidem*, p. 23.

A) Dinámica de los estados (escala temporal rápida). Corresponde a la activación de la red y equivale a un modo de recuerdo.

B) Dinámica de los parámetros (escala temporal intermedia). De escala temporal más lenta que la anterior, equivale a un modo de aprendizaje que implica una modificación en los parámetros de activación entre los nodos o intensidades de conexión.

C) Dinámica de grafo (escala temporal lenta). Es la más lenta de todas e implica la reconfiguración de la arquitectura de la red.<sup>28</sup>

#### b. Modelos mentales, elicitation y representación del conocimiento judicial

Una de las conocidas características del conocimiento heurístico de un experto, es el conocimiento compilado del cual el propio especialista no es consciente.

La elaboración de modelos mentales acerca del razonamiento judicial implica, por lo tanto, la realización de investigación cualitativa basada en la elicitation de dicho conocimiento.

Para la presente investigación se ha trabajado con una de las pocas jueces expertas en el país en materia de juicio penal oral, de reciente inclusión en nuestro sistema jurídico mediante reforma constitucional.<sup>29</sup>

Las técnicas de elicitation del conocimiento empleadas, fueron las siguientes:

- *Unstructured interview*: Usada al inicio de las sesiones para realizar una primer toma de contacto con los procesos de razonamiento del juez.
- *Shadowing self*: Comentarios realizados por la juez al analizar las videograbs de sus propios juicios y explicar en voz alta los procesos que estaban ocurriendo en su mente en ese momento.
- *Interruption analysis*: Identificación de puntos de interés por parte del investigador durante el *shadowing self* y realización de preguntas en profundidad.
- *Mind Maps*: Consistentes en la elaboración de dos clases de mapas: los realizados por la propia juez y los realizados por el investigador a efecto de reconstruir alguna explicación en formato teórico

<sup>28</sup> *Ibidem*, p. 34.

<sup>29</sup> Agradezco a la Lic. Alejandra Ramos, directora del Centro de Capacitación Judicial de Chihuahua por compartir su valioso conocimiento heurístico para esta investigación.

y someterlo a la entrevistada para sucesivas rectificaciones hasta el punto de aprobar una representación acertada.

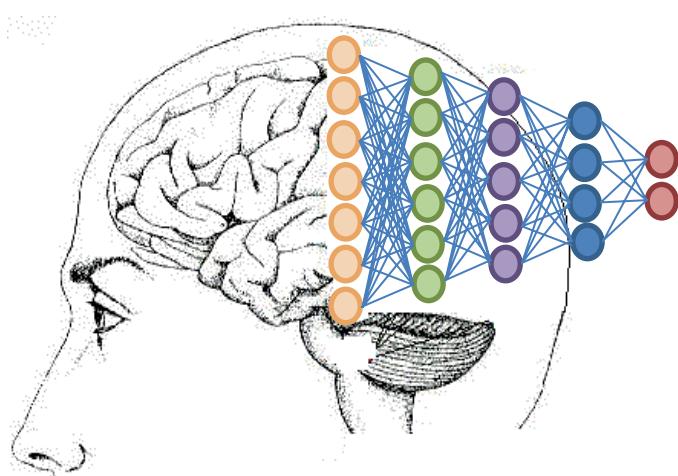
Del análisis de la información obtenida surgió la idea de emplear una red neuronal artificial como metáfora teórica del modelo mental judicial que se presenta a continuación.

### c. El Modelo Mental Judicial (MMCJ)

Como se ha indicado previamente, el modelo mental conexionista del razonamiento judicial constituye una metáfora teórica de segundo orden, en el sentido de que se basa fundamentalmente (aunque no únicamente) en la metáfora teórica de las redes neuronales artificiales que, a su vez, se basa en la teoría de las redes neuronales biológicas. La razón de ello, es que la teoría de las redes neuronales artificiales constituye un modelo simplificado (respecto de las biológicas) útil para las finalidades teóricas de este trabajo.

La caracterización de MMC es la siguiente:

El sistema neuronal corresponde al espacio mental de un operador jurídico experto, cuyos sensores están constituidos por los órganos sensoriales y los efectores por sus conductas motoras, fundamentalmente correspondientes a conductas verbales de tipo performativo.



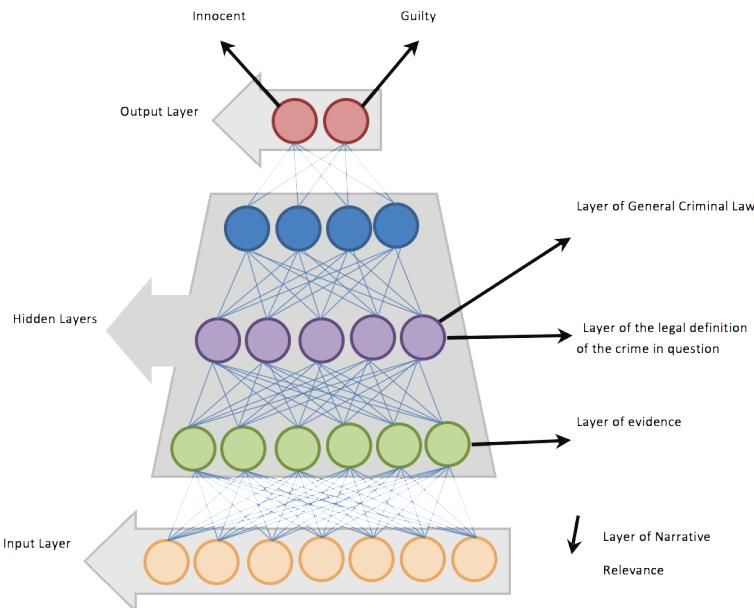
La definición de la red queda configurada de la siguiente manera:

1) *Neuronas:*

Conceptos pertenecientes a las siguientes clases: narrativas, evidencias, tipo penal, excluyentes de responsabilidad, teoría general del delito, decisión final.

La relación de este punto con la teoría conexionista de la memoria humana estriba en considerar que dichos conceptos supervienen a patrones de conectividad neuronal.

*Patrón de conectividad o arquitectura:*



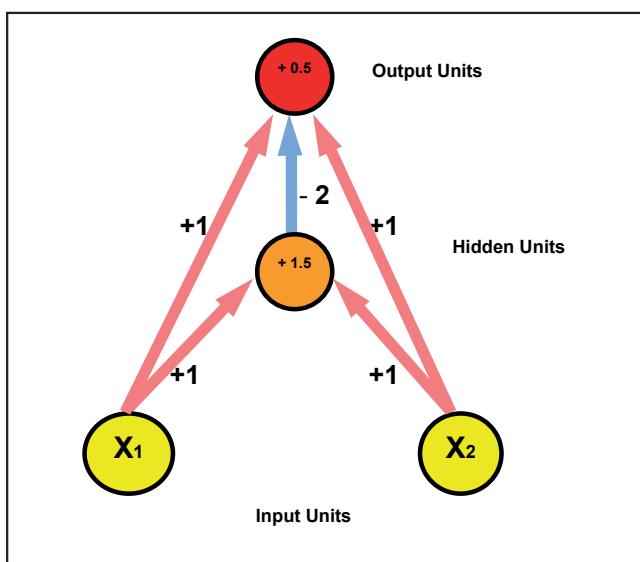
- A) Una red multicapa con capas ocultas.
- B) Una capa de entrada que corresponde a los términos de la narrativa del caso, considerados jurídicamente relevantes por el operador jurídico.
- C) Una capa de salida constituida por dos neuronas de activación binariamente excluyentes: “responsable”, “no responsable”.
- D) Una capa oculta de proximidad inmediata a la capa de entrada correspondiente a los conceptos de evidencias.
- E) Una capa oculta de jerarquía superior a la capa de las evidencias correspondiente a las propiedades definitorias del tipo penal.

- F) Una capa oculta de jerarquía superior a la capa del tipo penal correspondiente a los conceptos eximenes de responsabilidad consistentes con el tipo penal en cuestión.
- G) Una capa oculta de jerarquía superior a la relativa a eximenes de responsabilidad correspondiente a los conceptos de la teoría general del delito.

Las conexiones pueden ser bidireccionales, intercapa e intracapa, y retroalimentativas. La densidad de la conectividad es alta y opera entre todas las capas.

## 2) Dinámica de activaciones:

Se asume que la activación de las diferentes neuronas opera en función de la satisfacción de un umbral de estado activo que equivale a un estado de certeza o creencia heurística. Se asume también que la intensidad de las conexiones entre las neuronas no opera de manera determinista, sino de manera difusa o plausibilista. En el modelo se asumen tres grados de intensidad representados con diferentes colores: bajo (amarillo), medio (naranja) y rojo (equivalente a la satisfacción del umbral y correspondiente activación de la neurona o neuronas). Las conexiones sinápticas pueden ser excitativas o inhibitorias.<sup>30</sup>

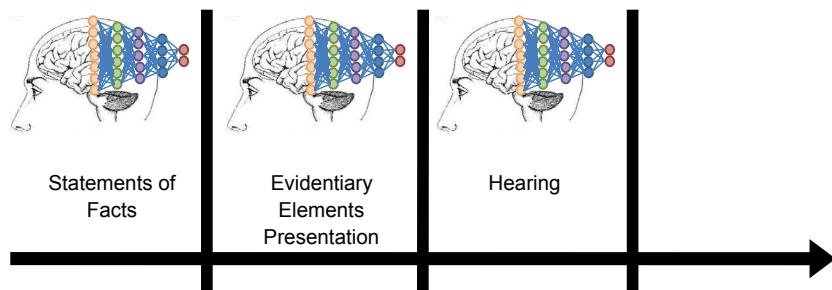


<sup>30</sup> Antonio Crespo, *Cognición humana*, España, Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S. A., 2002, p. 125.

3) *La dinámica de aprendizaje:*

Implica los diferentes cambios en la configuración de la red en el eje diacrónico correspondiente al proceso judicial. Implica una dinámica de estados que corresponde a la activación de patrones de conectividad en la memoria al contacto con el medio (el caso). Y una dinámica de parámetros derivada de las modificaciones de valores asignados a los diferentes conceptos a lo largo del proceso.

Timeline of the Judicial Mental Model



Se excluye una dinámica de grafo del modelo, por suponer que requeriría de una reforma legislativa.

4) *Entorno de operación:*

El juzgado y los inputs de los casos, con una dimensión básicamente narrativa (la o las historias del caso presentadas por las partes, los testigos, los dictámenes periciales, etc.).

A continuación, tenemos un ejemplo de cómo funcionaría el Modelo Mental Judicial:

C. *El Caso Hattori*

Hattori, un estudiante japonés de 17 años de edad, quien se encontraba realizando una estancia de intercambio con la familia Haymaker, y Haymaker Junior fueron invitados a una fiesta de Halloween organizada por sus compañeros de la preparatoria.

En la tarde del sábado 17 de octubre de 1992, los dos adolescentes se dirigieron a Baton Rouge (donde habría de llevarse a cabo la fiesta). Hattori se

disfrazó de “John Travolta”, mientras que Haymaker Junior simulaba estar herido del brazo y se había pintado heridas con sangre en el rostro.

No se dieron cuenta de que tenían la dirección equivocada hasta que fue demasiado tarde. Así, llegaron a la casa de la familia Peairs pensando que el evento tendría lugar en dicha casa.

La familia Peairs estaba constituida por Rodney (el esposo), Bonnie (la esposa), y por sus hijas Brittany y Stacey, de 11 y 7 años respectivamente.

Haymaker Junior tocó el timbre. Cuando Bonnie abrió la puerta, sólo podía ver a Junior, pero al girar su cara y ver a Hattori, con una expresión de terror inmediatamente azotó la puerta sin dejar que los jóvenes explicaran el motivo de su presencia.

Después de cerrar la puerta, Bonnie lanzó un grito frenético a Rodney pidiendo que bajara inmediatamente. Rodney con un arma, quien se encontraba en el piso superior, bajó enseguida. Mientras tanto, Bonnie tomó a sus dos hijas y se dirigió al cuarto trasero debajo de las escaleras con la intención de llamar a la policía.

Al bajar por la escalera, Rodney podía escuchar los gritos de su esposa. Cuando por fin llegó a la habitación en que se encontraban Bonnie y sus hijas, pudo observar que estaban muertas de miedo. Rodney y Bonnie se miraron por unos segundos, y sin mencionar palabra alguna, Rodney se dirigió hacia la puerta.

Bonnie no hizo la llamada telefónica que tenía en mente. Le pidió a sus hijas que se quedaran en el cuarto, se levantó apresuradamente y alcanzó a su marido en su camino hacia la entrada de la casa.

En su camino hacia la puerta, Rodney tomó una de sus múltiples armas que estaban desperdigadas por toda la casa. Se trataba de una pistola tipo Magnum 44 que, de hecho, ya se encontraba cargada. Antes de abrir la puerta, ya le había quitado el seguro a la pistola y estaba listo para usarla a la menor provocación.

Sin intercambiar opiniones con su esposa acerca de qué era lo que había visto que la espantó tanto, ambos abrieron finalmente la puerta.

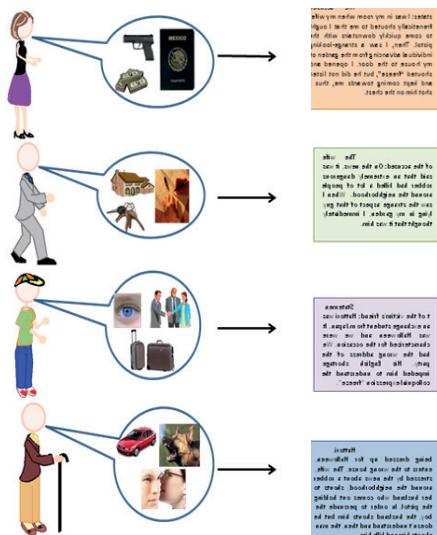
Hattori y Haymaker Junior ya estaban retirándose después de lo que para ellos fue una reacción incomprensible por parte de Bonnie.

Cuando escucharon que la puerta se abría, se dieron la vuelta. Hattori comenzó a caminar hacia la pareja diciendo “he venido a la fiesta”. Haymaker Junior sospechaba que algo andaba mal y le gritó a Hattori pidiéndole que se detuviera, pero aquél no le hizo caso, dado que no pensaba que se encontraba en alguna clase de peligro y en vista de que sólo quería preguntar por la dirección correcta.

Rodney gritó: “freeze” (que en inglés tiene la connotación local de “detente o disparo”). Dado que Hattori llevaba poco tiempo inmerso en la cultura norteamericana, no comprendió el sentido de la instrucción y siguió su paso.

Cuando Hattori se encontraba a unos dos metros de distancia, Rodney levantó su arma y le disparó al adolescente en el pecho, provocándole la muerte.

El entorno de operación se constituye por diversos inputs correspondientes a las narrativas de diferentes partes en el proceso: el presunto responsable, su esposa, el amigo de Hattori, testigos, etc.



Cada una de las partes involucradas declara lo siguiente:

El acusado (Rodney) sostiene:

Estaba en mi cuarto cuando mi esposa gritó en forma frenética que bajara con un arma. Después vi a un tipo de apariencia extraña aproximándose a nosotros a través de nuestro patio. Abrí la puerta y le grité que se detuviera, pero no hizo caso y continuó acercándose con paso amenazante. Por ello le disparé, pensaba que mi familia estaba en un grave peligro.

La esposa del acusado declara que:

En las noticias había escuchado que un asaltante muy peligroso de apariencia oriental había asesinado a alguna persona del vecindario. Cuando abrí la

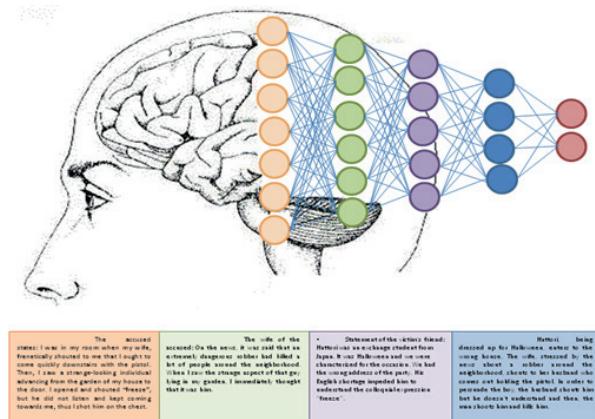
puerta esa noche y vi a este tipo con vestimenta rara y al tro chico sangrando, pensé que se trataba de la persona de la que hablaban en los noticieros.

#### Declaración del amigo de la víctima:

Hattori era un estudiante de intercambio que venía de Japón. Nos habían invitado a una fiesta de Halloween, y como suele ser el caso en este tipo de fiestas, decidimos disfrazarnos para la ocasión. Teníamos la dirección equivocada. Con su limitada comprensión de los regionalismos de nuestra cultura, Hattori no entendió lo que el señor Peairs quiso decir con “freeze”.

Statement of the victim's friend: Hattori was an exchange student from Japan. It was Halloween and we were dressed up for the occasion. We had the wrong address for the party. With his limited English, he didn't understand the colloquial expression “freeze”.

A continuación, el juez reconstruye el caso con los elementos anteriormente expuestos al efecto de producir una narrativa coherente.



Como digresión vale especificar que a efecto de evitar complicaciones innecesarias, hemos considerado un ejemplo sencillo que no presenta el problema de dos o más versiones de hechos que puedan explicar las mismas evidencias. Sin embargo se hace notar que este problema, de particular relevancia en el terreno de la inteligencia artificial y el derecho queda ubicado en esta parte del modelo.

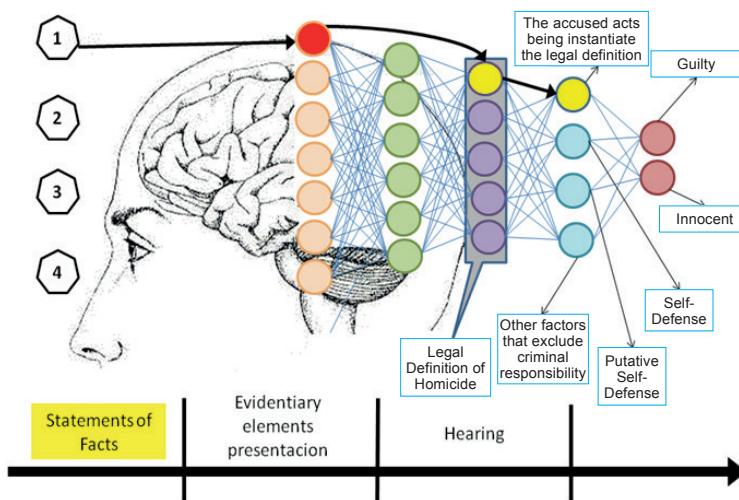
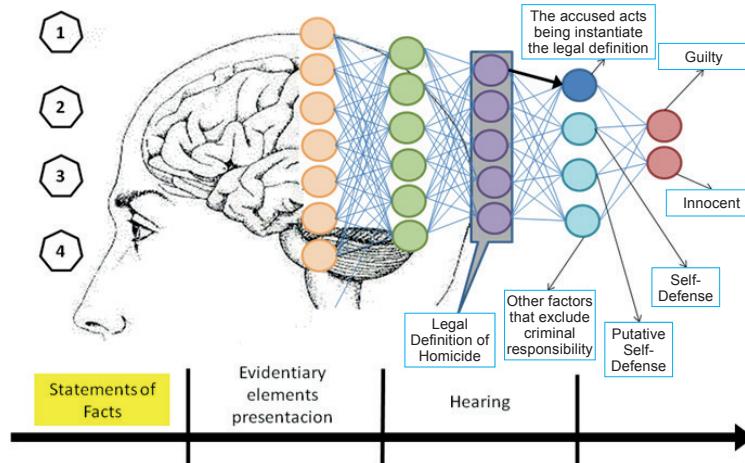
Los elementos de la narrativa reconstruida jurídicamente relevantes y por tanto que activan la capa de entrada, son los siguientes:

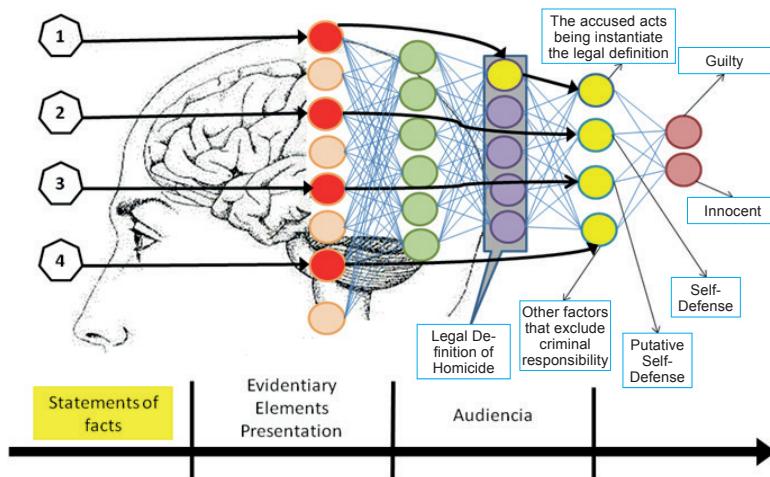
#### Elementos discursivos relevantes:

- 1) El acusado dispara y provoca la muerte de Hattori.
- 2) Hattori se encontraba en propiedad ajena sin permiso.

- 3) Hattori tenía un aspecto amenazante.
- 4) Hattori no hizo caso a la instrucción de detenerse.

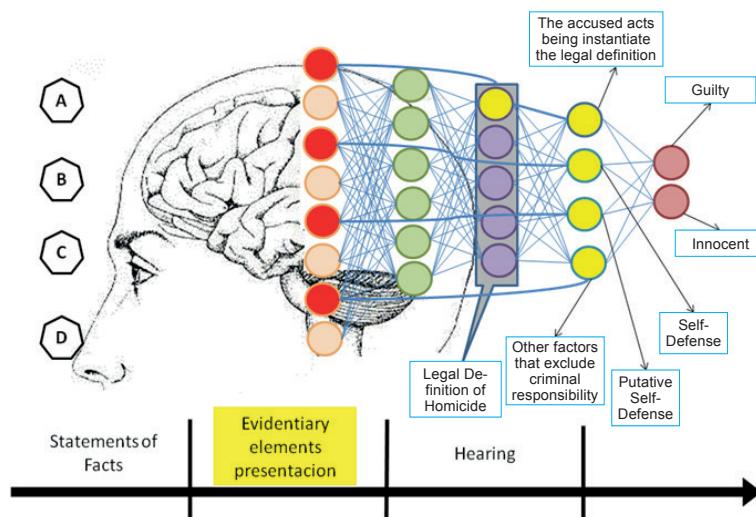
Como resultado de la activación de la capa de entrada (hechos relevantes), se activa un patrón de conectividad de la capa de entrada a las capas correspondientes al tipo penal o definición de delitos ( posible homicidio), pero también a la capa correspondiente a las eximentes de responsabilidad ( posible legítima defensa) en conexión con los hechos relevantes 2, 3 y 4. La intensidad de la conexión es de un valor de plausibilidad bajo.

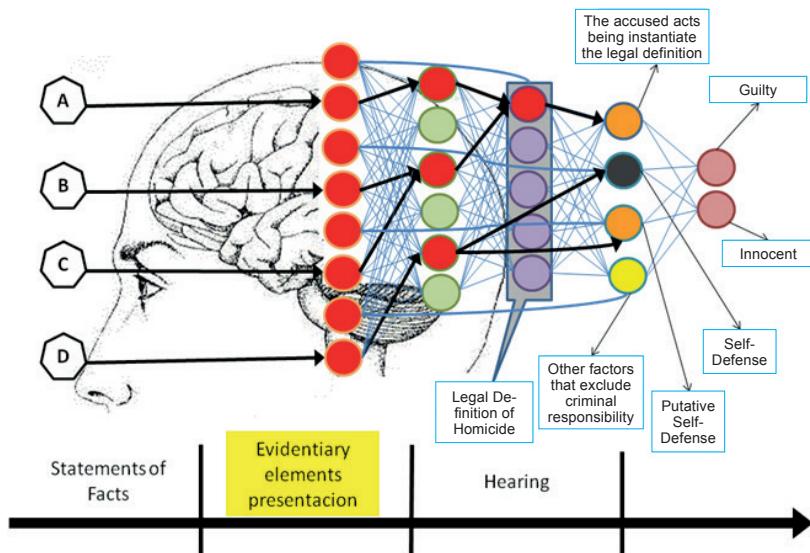




Dado que el tipo penal de homicidio instancia al concepto teórico del delito, se activa esta neurona en la capa correspondiente.

Durante la etapa probatoria se presentan los siguientes inputs:





Estas pruebas activan la segunda capa oculta. Corresponden a las pruebas confesional y dos periciales.

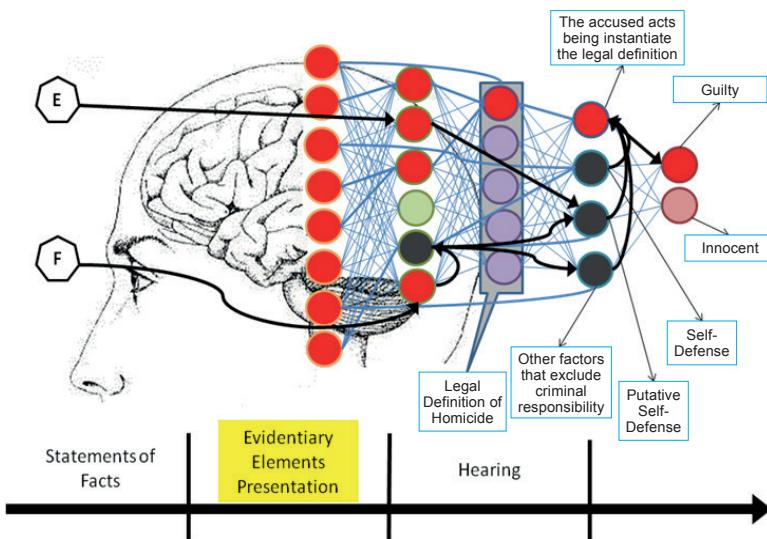
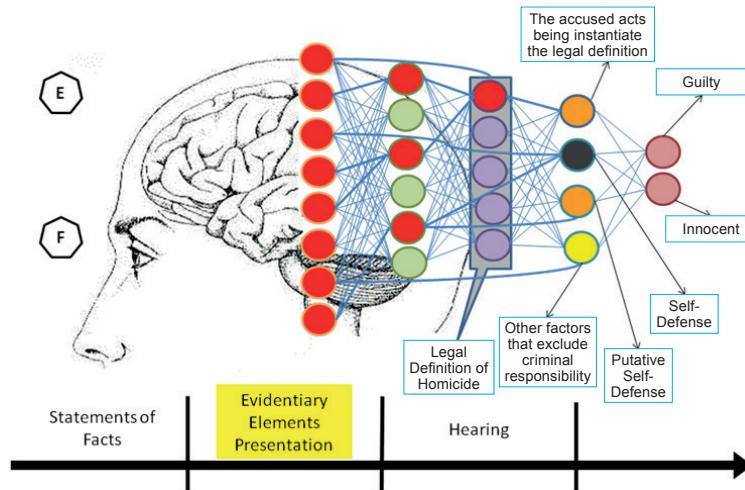
El reforzamiento de las pruebas (peso excitativo) aumenta la intensidad de la conexión en la segunda capa oculta, se supera el umbral correspondiente y se activa la neurona correspondiente a la creencia justificada de que Rodney cometió el delito de homicidio. Sin embargo debe destacarse que aún no alcanza el umbral requerido para activar la capa correspondiente a la teoría del delito, debido a que también están activas neuronas de la capa correspondiente a las excluyentes de responsabilidad por legítima defensa, aunque su peso sea bajo (inhibitorio).

Sin embargo, debe recordarse que también se cuenta con otra prueba D, correspondiente a una testimonial presentada por el amigo de Hattori en donde se indica que la víctima era un joven estudiante japonés (lo que neutraliza su posible peligrosidad), que no comprendía bien inglés (lo cual explica porque continuó caminando no obstante la advertencia) y que se habían equivocado en la dirección de la casa de la fiesta de Halloween (lo que explica porque había entrado con tanta confianza a la casa de los Peairs).

Estos elementos generan un patrón de conectividad intercapa hacia la neurona correspondiente a la legítima defensa con peso inhibitorio y por tanto hacen que se desactive la creencia en una posible legítima defensa objetiva.

No obstante, la capa correspondiente a las eximentes de responsabilidad sigue activa con un nivel de plausibilidad bajo, debido a una posible legítima defensa subjetiva (putativa) i.e., que el homicidio hubiera sido resultado de una insuperable creencia subjetiva de que se estaba ante una agresión real, con un peso de plausibilidad medio.

Pero entre las pruebas recibidas, se cuenta con otras dos:



“E” es una testimonial que indica que Hattori no avanzaba de modo amenazante, sino más bien alegre, y que su disfraz no llevaba a confundirlo con un sujeto peligroso, pues estaba vestido de John Travolta.

“F” es otra testimonial que afirma que Hattori había avanzado apenas dos pasos en el jardín.

Las neuronas activadas con estos elementos generan un patrón de conectividad con peso inhibitorio respecto a la neurona correspondiente a la eximente de responsabilidad por legítima defensa subjetiva que pasa a estado de desactivación y junto con ella toda la capa de excluyentes de responsabilidad. En este estado, se transfiere el peso inhibitorio a toda la capa correspondiente a delito injustificado, alcanzando el umbral requerido para cambiar estado activo. Este estado genera un nuevo y último patrón de conectividad hacia la capa de salida que activa la neurona correspondiente al estado de “responsable” que activa los mecanismos efectores del sistema y una correspondiente conducta motora, que en este caso corresponde a la emisión de una sentencia con efectos performativos que cambian el estado de cosas del entorno de operación, construyendo una nueva realidad jurídica.

#### D. *Los modelos mentales judiciales como sistemas caóticos*

Como sucede frecuentemente, ciertos significantes polisémicos tienen uno o más sentidos coloquiales y uno o más sentidos técnicos. Tal es el caso de la expresión ‘caos’. En el lenguaje coloquial significa desorden o alto grado de entropía, mientras que para la teoría del caos, la misma expresión denota a un sistema cuya dinámica y trayectoria son sensibles a las condiciones iniciales. En este apartado usaré este significado de la expresión.

En el epígrafe anterior se ofreció un modelo conexionista coherentista del razonamiento judicial cuya dinámica era determinada por la conectividad entre pruebas y proposiciones probandum y la dinámica resultante de la ponderación de sus respectivos pesos epistémicos. Sin embargo la dinámica del sistema presupone que la narrativa del caso es un elemento que permanece estático a lo largo del proceso.

Uno de los presupuestos del positivismo jurídico ingenuo, es que las normas jurídicas operan como premisas mayores, cuyas premisas menores corresponden a proposiciones fácticas o probandum. Es decir que dichas normas son independientes de contexto.

A continuación me ocuparé de refutar esta creencia y de mostrar que la aplicación o no de una norma depende de las propiedades de las propo-

siciones fácticas. En otras palabras, que tanto normas como proposiciones aseverativas de hechos jurídicos no está en compartimentos estancos, sino que presentan propiedades dinámicas por las cuales se definen codependientemente.

La estrategia que sigo para ello consiste en la presentación de un simple experimento realizado con un grupo de jueces, durante un curso de posgrado en el Centro de Capacitación Judicial del Estado de Guanajuato.

El ejercicio consistió en solicitarles que propusieran un caso que consideraran interesante. Después de haber sido expuestos varios, se eligió una por consenso y a partir de la versión original se empezaron a realizar modificaciones en los inputs del caso a efecto de constatar las diferencias en la salida de la decisión, así como su grado de consenso.

### *Experimento*

#### A) *Supuesto normativo:*

Supongamos que una norma jurídica establece que el deudor alimentario tiene la obligación de proporcionar alimentos a sus descendientes menores de edad y a los mayores, siempre y cuando están estudiando una carrera o profesión durante un tiempo razonable para la conclusión de la misma.

#### B) *Caso original:*

En un juicio especial de alimentos se solicita la suspensión de la pensión alimenticia fijada en juicio previo a favor de los hijos de la parte actora. El argumento de la parte actora es que ha cambiado la situación de necesidad que prevalecía al momento de haber sido dictada la sentencia anterior, dado que ya son mayores de edad.

Uno de los hijos, aunque mayor de edad, se encuentra estudiando en la Universidad, pero ha excedido en 5 años el tiempo oficial del plan de estudios correspondiente.

#### C) *Problema:*

¿Se le deben seguir dando alimentos hasta que finalice sus estudios a pesar de ser mayor de edad y haber excedido el tiempo para concluir sus estudios por 5 años?

La respuesta generalizada:

No procede suspender la pensión alimenticia. (Estado 1 de clausura de operación del modelo mental).

D) *Variantes:*

*Estímulo 2:*

¿Qué sucedería si el acreedor presenta una constancia de inscripción a la universidad como prueba de que está estudiando?

Proceso de acomodo y respuesta generalizada:

Se considera prueba suficiente para demostrar que sigue estudiando a pesar de haber excedido el tiempo oficial y por tanto, procede continuar con la pensión alimenticia.

Opinión disidente (un secretario):

No es suficiente: la prueba debería ser adminiculada con otras, ya que de presentar una constancia de inscripción no se sigue que cumpla con sus responsabilidades como estudiante, podría faltar a clases.

Reacomodo grupal y aceptación unánime de la propuesta.

*Estímulo 3:*

Supongan que el deudor alimentario presenta documental privada consistente en reporte de faltas y testimoniales que coinciden en el gran ausentismo a clases por parte del acreedor.

Reacomodo y respuesta unánime:

No procede que se le siga dando pensión alimenticia.

*Estímulo 4:*

Supongamos que el acreedor presenta prueba documental privada consistente en boletas aprobatorias de exámenes extraordinarios acreditados.

Acomodo y respuesta unánime:

Procede que siga recibiendo pensión.

*Estímulo 5:*

Supongamos que en la audiencia el acreedor alimentario sostiene que el retraso en la culminación de sus estudios obedece a que tenía que trabajar y hacerse cargo de su madre enferma que no recibía ningún apoyo económico y estaba imposibilitada para trabajar.

Reacomodo y respuesta unánime:

Procede que continúe recibiendo la pensión.

*Estímulo 6:*

Suponga que el acreedor ha tardado más de tres años en concluir sus estudios, pero hay pruebas periciales que muestran que tiene un coeficiente intelectual bajo y se adjuntan pruebas testimoniales donde se le describe como una persona dedicada y responsable a pesar de sus limitaciones.

Acomodamiento y respuesta unánime:

Procede que siga recibiendo la pensión alimenticia.

*Estímulo 7:*

¿Alguno de ustedes encuentra algún criterio común entre la forma de resolver el caso del estudiante que ha tardado más de tres años para concluir sus estudios para hacerse cargo de su madre y el del estudiante con coeficiente intelectual bajo?

Tiempo de procesamiento... respuesta de uno de los secretarios:

En ambos casos se decreta que continúe la obligación alimenticia si el retraso en los estudios “no es imputable al acreedor alimentario”.

Reacomodo y aceptación unánime por parte del grupo.

*Comentarios al ejercicio:*

Como puede constatarse, a pesar de que las normas jurídicas aplicables son las mismas en todos los supuestos, al menos durante este ejercicio, la dinámica de los modelos mentales es determinada por los elementos que constituyen pequeñas variantes sobre el mismo caso inicial. Esto significa que la dinámica evolutiva de los modelos mentales no opera únicamente a través de constructos normativos o interpretaciones jurídicas, sino a partir de los problemas que deben ser resueltos en diferentes casos.

Los resultados obtenidos son congruentes con el modelo conexionista-coherentista y su concepción como sistema complejo. En la dinámica de estados de sistema descrita a partir de los resultados del ejercicio se ponen de manifiesto las propiedades dinámicas, evolutivas y codependientes del modelo.

Igualmente se muestran las propiedades autopoieticas del sistema al exponer la forma en que la solución análoga de casos distintos hizo emergir un nuevo criterio de solución general para casos similares (el criterio consistente en mantener la pensión alimenticia a pesar de que haya retraso en los estudios “si la causa no es imputable al acreedor”). Se puede adelantar que dicha categoría se integra a los esquemas heurísticos disponibles para realizar operaciones de acoplamiento estructural en futuros casos análogos.

Como se ha indicado previamente, una de las tesis más influyentes acerca del razonamiento judicial afirma que los jueces toman sus decisiones con base en procesos lógicos de carácter silogístico.

En este trabajo me he encargado de refutar esa tesis, lo que no significa sostener que los jueces no realicen operaciones lógicas. Sin embargo, una descripción de ese tipo resulta incompleta y puede ser complementaria con el modelo conexionista que presento.

Una explicación más comprensiva debe dar cuenta del papel que juegan los procesos cognitivos en la construcción de las premisas a partir de las cuales se realizan las inferencias que sirven de sustento a la justificación de las sentencias judiciales.

A continuación, a partir del ejercicio analizado muestro la relación entre procesos cognitivos conexionistas e inferencias lógicas.

1) Estado de cosas 1: actitud proposicional correspondiente a la creencia derivada de la legislación conforme a la cuál:

“Si un sujeto es mayor de edad, dejará de tener derecho a recibir pensión alimenticia, excepto si está estudiando una carrera en tiempo razonable.”

Individualizando los cuantificadores:

“Si Juan es mayor de edad, dejará de tener derecho a recibir pensión alimenticia, excepto si está estudiando una carrera en tiempo razonable”.

Formalizando:

p = Juan es mayor de edad.

q = Juan está estudiando una carrera.

r = Juan está realizando sus estudios en tiempo razonable

s = Juan tiene derecho a recibir pensión alimenticia.

⋮

$p \wedge q \wedge r \rightarrow s$

2) Estado de cosas 2: Ingreso del input correspondiente al caso práctico según el cual, Juan ha excedido por 5 años el tiempo oficial para concluir sus estudios:

$\neg t$  = Juan no ha concluido sus estudios en el tiempo oficial. (Nótese que el artículo no hablaba de que los estudios se concluyeran en el tiempo oficial, sino en tiempo razonable).

El nuevo input es acoplado o acomodado en el modelo mental del sujeto, de la siguiente manera:

$$p \wedge q \wedge \neg t \rightarrow \neg s$$

El color rojo indica que la proposición corresponde al acomodamiento de un input nuevo.

Esta estructura queda integrada al modelo, de tal suerte que en posteriores casos en que la regla de correspondencia de la relación designación-denotación sea satisfecha, también será resuelto con la inferencia:

$$p \wedge q \wedge \neg t \rightarrow \neg s$$

p

q

**$\neg t$**

..

**$\neg s$**

3) Estado de cosas 3: Un caso diferente al anterior, pero con propiedades análogas es el caso del sujeto con I. Q, bajo que se expresa mediante la proposición: “Juan es un persona dedicada y responsable en sus estudios a pesar de sus limitaciones intelectuales” = u. El acomodamiento queda representado de la manera siguiente:

$$p \wedge q \wedge \neg t \wedge u \rightarrow s.$$

p

q

**$\neg t$**

u

..

s

Al igual que en caso anterior, el color distinto al negro representa un elemento diferente a la estructura original correspondiente a la norma legislada. En este caso no se representa en rojo, por tratarse de un caso diverso al anterior.

4) Estado de cosas 4: Corresponde al supuesto en que el acreedor alimentario ha tenido que trabajar para hacerse cargo de su madre. La pro-

posición correspondiente sería: “Juan ha tenido que trabajar para hacerse cargo de su madre” = w

$$p \wedge q \wedge \neg t \wedge w \rightarrow s.$$

p

q

$\neg t$

w

..

s

5) Estado de cosas 5: La respuesta a la pregunta sobre el criterio común entre los casos en los cuáles a pesar de no terminar los estudios en tiempo, se concedería la pensión correspondiente a: “el retraso en los estudios no es imputable al acreedor quedaría representada por: “V”. Esto genera el siguiente argumento:

$$p \wedge q \wedge V \rightarrow r.$$

Me he tomado la libertad de modificar las convenciones de la notación tradicional de la lógica proposicionales de primer orden incluyendo una letra mayúscula para enfatizar el hecho de que dicha proposición corresponde a una generalización.

El pequeño modelo previamente construido pone de manifiesto el carácter dinámico, adaptativo, codependiente y abierto de los modelos mentales judiciales, en tanto sistemas complejos. Pero también es útil para diferenciar modelos mentales correspondientes a distintos grados de robustez heurística.

El estado de cosas 1 corresponde al modelo mental de un novato que no ha requerido enfrentar ningún caso, por ejemplo, un estudiante.

El estado de cosas 2, representa un caso en que ya se ha generado estructura dentro del modelo que será útil para resolver casos del mismo tipo, en tanto no se presenten nuevos casos con propiedades análogas.

El estado de cosas 3 representa un caso operativamente idéntico al del estado de cosas 2, aunque sea diferente, así como el incremento particularizado del modelo mental de un juez.

El estado de cosas 4 representa no sólo el resultado de un proceso de acomodamiento, sino de generación de conocimiento extensible a casos diferentes a los hasta el momento resueltos. Es decir, el efecto de esta nueva estructura es que se ha substituido la casuística (memoria episódica), por

una generalización (memoria semántica) que amplía el dominio de denotación o cobertura de la norma a todos aquellos casos que incurran en la definición de **V**.

Desde una perspectiva conexionista **V** puede ser el punto de partida para nuevos procesos de activación y conectividad correspondientes a nivel de la memoria semántica. Por ejemplo, puede actuar como disparador de tesis jurisprudenciales en las que se define el término: “no imputable a...”. Las resoluciones futuras justificadas con base en **V** pueden incluir casos con propiedades análogas entre sí (nivel de la memoria episódica) que lleven a nuevas emergencias por vía de generalización inductiva, repitiendo el proceso y enriqueciendo el modelo mental del juez a nivel de la memoria semántica con nuevas asociaciones con alcances generales (ampliación en la cobertura del modelo mental).

El modelo también permite revisar uno de los supuestos centrales del positivismo ingenuo, según el cual la función de los jueces consiste en la aplicación mecánica de normas jurídicas.

Dicha tesis cae por tierra al analizar que en los diferentes estados de cosas del experimento, se presume como constante la misma norma o constructo normativo. Los procesos de acomodamiento subsecuentes a cada input parecen activar estructuras que nada tienen que ver con el derecho cuando se introduce el input correspondiente a cualquiera de los supuestos subvenientes a **V**. De primera impresión pareciera que el proceso activa teorías implícitas o sistemas de creencias de otra índole, tal vez moral.

Sin embargo, dadas las propiedades co-dependientes y contextuales del proceso conexionista-coherentista no significa que los jueces resuelvan de modo subjetivo a como harían si enfrentaran simplemente un dilema moral, pues la decisión implica la contextualización de creencias no jurídicas dentro de un modelo mental formado por creencias derivadas de insumos cognitivos jurídicos tales como las normas legisladas, la jurisprudencia, la doctrina, etc.

Por último, el ejercicio aquí presentado puede ser de utilidad para proporcionar explicaciones que van más allá de la evolución del modelo mental de un solo juez, pues es posible considerar que los distintos estados de cosas están representando modelos mentales de diferentes jueces, con distintos grados de robustez heurística: no todos los jueces enfrentan los mismos casos. Si se considera a la institución judicial como una especie de mente colectiva, resulta sumamente importante capacitar a los jueces mediante aprendizaje complejo que les permita entrar en contacto con las diferentes estrategias de solución generadas para el mayor número de problemas enfrentados y resueltos por la comunidad. En otras palabras,

la metodología presentada sugiere un buen punto de partida para realizar estudios sobre las prácticas sociales de la comunidad judicial susceptibles de ser incorporadas tanto a cursos de capacitación, como en un sistema inteligente de ayuda a la decisión judicial tipo Expertius.

Una propiedad de los modelos mentales judiciales particularmente relevante mostrada con el ejercicio en cuestión, es su carácter coherentistas: al igual que en la ciencia un hueso no es relevante para una teoría de la filogenésis por ser hueso, sino que es la teoría misma la que lo hace relevante; de igual manera, una boleta de calificaciones es relevante en un juicio especial de alimentos, no en tanto evaluación académica, sino por su inserción en el contexto de un modelo mental judicial al que le contribuye a conceder coherencia y la hace relevante como prueba.

Quizá, después de todo, al menos en algunos aspectos, la actividad judicial y la científica no estén tan alejadas como parece.

#### *E. Cognición grupal y dinámica de modelos mentales en los procesos judiciales: el caso de los “juicios orales”*

Hasta el momento se ha analizado la dinámica de los modelos mentales judiciales de manera individual, es decir, sin considerar su interacción con otros modelos mentales.

Sin embargo, los jueces no toman sus decisiones en un cubículo, encerrados en sus propias elucubraciones, como lo haría un matemático que trata de probar la coherencia de un sistema formal. Tienen que tomar en consideración el proceso dialógico de las partes, gracias al cual irán construyendo el modelo mental que servirá de base para su decisión final. De igual manera, cada una de las partes irá ajustando su modelo mental a partir de la participación comunicativa del resto de los participantes en el proceso. Ello transcurre de manera fundamental durante la audiencia principal que puede entenderse como la reglamentación de una sucesión de transacciones comunicativas y ajustes cognitivos entre los participantes, cuyo objetivo final es obtener una resolución judicial expresable mediante un acto performativo afortunado.

En este proceso participan diversos agentes con sus respectivos sistemas generadores de modelos mentales: el juez, el actor, el demandado, los testigos, los peritos, la defensa, el ministerio público, etc. En otras palabras, una audiencia es como una pieza de jazz, en la que los actos comunicativos de las partes llevan a la adaptación de los procesos cognitivos y conductas de los demás miembros del grupo musical. La diferencia fundamental entre una

audiencia y el jazz está en el carácter dialógico del proceso jurisdiccional y su tendencia a un cierre final por parte de uno solo de los ejecutantes.

Sin ánimo de entrar en la discusión de las tesis antrepresentacionistas sostenidas por los enactivistas y algunos partidarios de la cognición corporeizada, suscribo una postura representacionista conforme a la cual las representaciones mentales constituyen propiedades emergentes (nivel simbólico) provenientes de procesos cognitivos corporeizados (nivel subsimbólico).

Tomando como ejemplo la estructura de una audiencia del sistema procesal penal adversarial, se pone de manifiesto la reglamentación del tiempo y de la sucesión de cortes sincrónicos que marcan la participación de las partes. La dialógica está caracterizada por los turnos de interrogatorios y contrainterrogatorios cuyas preguntas tienen como objetivo eliciar una respuesta por parte del interrogado que genere un impacto en el modelo mental del juez. Esto presupone lo que es conocido como “lectura de pensamiento” o “teoría de la mente” consistente en asumir que cada persona puede modelar en su propia mente lo que está sucediendo en la de otra persona. Con base en ello puede decirse que las preguntas que se formulan en la audiencia son elaboradas a partir de un meta-modelo que cada uno de los participantes tiene acerca del modelo mental de los demás. En otros términos, cada una de las partes formula sus preguntas con base en una conjetaura sobre el tipo de respuesta que elitará a cada testigo a partir de su metamodelo sobre el modelo mental del interrogado, así como del impacto que la respuesta elicitada tendrá en el modelo mental del juez. El carácter dialógico que tiene lugar en una audiencia de juicio oral se pone de manifiesto también en la dinámica estructurada de un turno de interrogatorio directo en el que primero pregunta el oferente y después la contraparte, así como en el contrainterrogatorio en el que se formulan repreguntas con los mismos turnos que en la primera ronda. A pesar de que las partes suelen llevar preparadas ciertas preguntas, pueden modificarlas o remplazarlas en función del intercambio comunicativo y ajustes cognitivos que están teniendo lugar durante la audiencia. El objetivo de las “contra-preguntas” es neutralizar el impacto cognitivo producido en el modelo mental del juez mediante las respuestas elicitadas por la parte contraria y en su lugar inducir un contra-modelo mental judicial mediante el contra-interrogatorio. Este “fuego cruzado” de preguntas y repreguntas es un intercambio comunicativo entre las partes encaminado a introducir en el juez las turbulencias necesarias para que emerja el modelo mental final que a cada una interesa.

Una metáfora simple para explicar este proceso consiste en imaginar que la mente judicial es un espacio con un prediseño (los modelos menta-

les previamente generados en casos análogos), en el cual se puede inducir la emergencia de puntos numerados que al unirse en orden secuencial dan lugar al surgimiento de un dibujo. Los meta-modelos de las partes contendientes generan hipótesis acerca de “los puntos” que han sido inducidos indirectamente en la configuración del modelo mental del juez por su contraparte, mediante la elicitation de respuestas de los testigos (actos comunicativos). Durante el proceso, cada parte hace una conjetura sobre el “punto o puntos numerados” que podrían hacer emerger “el dibujo” o modelo mental judicial esperado por cada parte. A su vez, quien realiza un contra-interrogatorio basado en su meta-modelo del modelo mental del juez y del de su contraparte formula preguntas tendentes a elicitar respuestas que puedan “borrar” el o los puntos inducidos por la contraparte y a su vez inducir “puntos numerados” de los que podría surgir la imagen que ella pretende inducir en la mente judicial.

Desde luego el juez también puede ir formulando un meta-modelo sobre los modelos de las partes y el modelo que cada una de ellas pretende inducir en él mediante este torneo dialógico.

Como dato curioso, resulta llamativo que el juez tenga que seguir “reglas de admisión y exclusión de insumos cognitivos” tendentes a controlar el tipo de preguntas de las que puedan surgir las respuestas que podrían incidir en la configuración de su propio modelo mental.

La evaluación de la justificación epistémica de las reglas que rigen la dinámica de las audiencias es, sin duda un problema pendiente.

#### *F. Reglas de reconocimiento y constructos normativos*

Uno de los problemas clásicos en la filosofía del derecho consiste en explicar la forma en que ciertas normas pueden ser identificadas como parte de un sistema jurídico y cuáles no. Por ejemplo, ¿cómo saber que la proposición: “no matarás” contenida en los 10 mandamientos, no pertenece al sistema jurídico, mientras si lo es el artículo de un código penal que establece la prohibición de matar? Diversas han sido las respuestas teóricas a este problema entre las cuales se puede referir: son mandatos emitidos por un soberano habitualmente obedecido y que no obedece a nadie (Austin); son generadas a partir de una norma hipotética fundamental (Kelsen); son identificadas conforme a una o más reglas de reconocimiento(Hart).

No es de mi interés discutir aquí esas respuestas y ni siquiera abordar el problema exactamente como se ha planteado. Sin embargo, creo que debajo de todas esas respuestas subyace un presupuesto central del positivismo jurídico: la existencia de un sistema de normas que tienen la misma naturaleza y que cumplen la misma función.

vismo jurídico consistente en asumir que las normas jurídicas son “objetos dados” que se pueden reconocer como tales. Esta postura obscurece fenómenos muy importantes en la vida del derecho, específicamente las normas nos son objetos dados, sino constructos cognitivos. Una simple referencia a lo que ocurre en nuestras prácticas cotidianas pondrá de manifiesto lo que quiero decir.

Sostener que las normas jurídicas son constructos implica tomar en cuenta que normalmente los fundamentos de las decisiones jurídicas implican la conexión de proposiciones dispersas en todo el sistema normativo, es decir, que las normas son producto de procesos de conectividad hipertextual. Además dicha conectividad no se limita a una dimensión hipertextual a nivel del derecho positivo, pues implica también la conexión con otros discursos como el de la dogmática jurídica, la filosofía del derecho, la filosofía política, etc, para la configuración de modelos mentales jurídicos.

Por si fuera poco, a estos procesos de construcción estructurales hay que agregar los de carácter semántico y hermenéuticos.

En otras palabras, el derecho positivo puede verse más que como un sistema de normas dadas, como una mecano a partir del cual es posible identificar las piezas con las que se pueden construir actos comunicativos que incluyen a los argumentos empleados en el foro. Desde esta perspectiva, el problema acerca de un criterio de reconocimiento se desplaza a una regla de reconocimiento del mecano, o lo que es más complicado, de los mecanos, a partir de los cuales se pueden obtener las piezas que permiten generar los constructos normativos con los que participamos en la construcción social de la realidad.

De lo dicho hasta aquí acerca de los modelos mentales jurídicos y especialmente de los judiciales se pueden extraer las siguientes conclusiones: 1) son sistemas adaptativos complejos; 2) se constituyen mediante capas o andamios cognitivos que se definen codependientemente a lo largo del proceso en función de las dinámicas que tienen lugar entre los operadores; 3) las normas jurídicas no son objetos dados ni los únicos insumos cognitivos constitutivo de los modelos mentales de los operadores jurídicos, también se integran con la doctrina, así como distintas teorías jurídicas (filosofía del derecho, teoría de la argumentación, lógica jurídica, etc) 4) dichos insumos son como las piezas de un mecano seleccionadas y adaptadas en función del tipo de caso, las proposiciones probandum, pruebas disponibles y la teología de las partes; 5) el debate dialógico se realiza a partir de modelos mentales iniciales de cada una de las partes, mismos que se van adaptando durante una interacción reglamentada de actos comunicativos en los que

cada participante del proceso desarrolla meta-modelos sobre los modelos mentales de los demás involucrados en el proceso; 6) el carácter dinámico y adaptativo de los modelos mentales jurídicos se manifiesta de diversas maneras entre las que se pueden referir: A) la combinatoria de cambios en los diversos andamios que los constituyen: de un mismo constructo normativo y pequeños cambios en la narrativa de los casos emergen modelos mentales diferentes; B ) la determinación de la verdad en procesos dialógicos y derrotantes depende de las pruebas disponibles, así como de la ponderación de los pesos epistémicos atribuidos a cada una en función del grado de validación científica, confiabilidad de la prueba y la pericia con la que se realizó la prueba; C) la asignación de los pesos epistémicos a las pruebas atómicas en los llamados juicios orales se va “haciendo al andar”, mediante un proceso de elicitation de repuestas tendentes a incidir en la emergencia de cierto modelo mental en el juez y la dialógica entre las partes (metafóricamente explicado a través del juego dialógico de los puntos numerados de cuya unión emerge una imagen). D) De lo anterior se sigue que la determinación de la verdad en los procesos jurisdiccionales no es un proceso individual, sino de cognición grupal.

#### *G. Modelos mentales y cambio conceptual en el razonamiento judicial*

##### *a. Razonamiento no experto y cambio conceptual*

Hasta este momento, la investigación se ha enfocado en los procesos cognitivos de los jueces expertos; sin embargo, resulta sumamente importante realizar algunas consideraciones acerca de lo que ocurre con los modelos mentales de los jueces no expertos.

Es parte del sistema de creencias constitutivo de las representaciones sociales ampliamente compartidas respecto del derecho, que los textos legales son suficientes para operar cambios sociales.

Con respecto a la actividad jurisdiccional y con base en un híbrido epistemológico entre el racionalismo y el positivismo, dichas creencias se traducen en una variante conforme a la cual, la ley, la jurisprudencia (y tal vez doctrina) son todo lo que necesitan los jueces para realizar su labor. El hecho de que los textos estén escritos, pareciera implicar que están “puestos” objetivamente (positivismo) y el hecho de que los procesos lógicos sean los mismos para cualquier hombre (racionalismo) hace suponer que los jueces están en condiciones de inferir la única solución correcta a cada caso. Si no

lo logran, se asume que el problema se debe a falta de competencia o, en el peor de los casos, perversidad de los funcionarios.

Desde una perspectiva constructivista, dicha imagen constituye una grotesca distorsión y sobre-simplificación de la actividad judicial y, sobre todo, de lo que es necesario para que los jueces puedan procesar la información de una forma adecuada, lejos de idealismos absurdos, y en congruencia con sus condicionantes biológicos y propiedades cognitivas.

La incidencia de las decisiones judiciales en la construcción social de una realidad considerada como un estado de cosas deseado, está condicionada por el adecuado procesamiento de la información relevante de los casos jurídicos, lo que, a su vez, presupone que los jueces cuenten con modelos mentales basados en esquemas heurísticos coherentes y robustos. Desde este prisma, las leyes, la jurisprudencia y la doctrina son meramente insumos, el punto de partida no suficiente para garantizar la superveniente de los modelos previamente referidos.

Desde una perspectiva institucional, la eficacia del derecho no es meramente una cuestión de reformas legislativas, como suele suponerse, sino un problema de capacitación enfocada a la resolución de problemas característicos de la actividad judicial.

Creer que cuando las leyes no han producido los cambios sociales esperados, estos se pueden obtener con cambios en las leyes, no es sino un caso de “más de lo mismo”: tratar de resolver lo que no se ha resuelto en el pasado, reutilizando las estrategias que han probado su ineeficiencia.

Cuando la disfuncionalidad del sistema jurídico es demasiado grande, ni siquiera es necesario realizar trabajos de elicitation del conocimiento para percibirse del problema, pues este se refleja, simplemente, mediante un superficial análisis de discurso. Así, por ejemplo, en nuestro medio jurídico penal, constituye una especie de fórmula sacramental justificar las sentencias diciendo: “conforme se desprende de autos... se sentencia a...”, sin existir ninguna estructura argumentativa que refleje los procesos que llevaron al juez penal a la toma de la decisión que se traduce en una sentencia. Dicho en otros términos, la pretendida justificación se puede traducir en “de lo que sea, se sigue... lo que sea”. Esto podría ser útil si se empleara como ejemplo en un curso de lógica acerca de lo que se sigue de una contradicción, pero resulta perverso si las consecuencias se traducen en la pérdida de la libertad o el patrimonio de una persona.

Con la finalidad de corregir este tipo de problemas, en nuestro país se ha llevado a cabo una reforma penal que consagra un sistema adversarial en el que se establece una audiencia especial para lectura y explicación de la sentencia.

La implementación de la reforma ha significado una erogación enorme de recursos, sin haber alcanzado aún las expectativas generadas. Su éxito dependerá, en muy buena medida de programas de capacitación que tomen en cuenta las propiedades cognitivas de los jueces penales, entre las que se encuentran, estudios sobre estrés, atención y concentración, sesgos cognitivos, etc. El resultado de estos estudios deberían de ser considerados al momento de definir las estrategias pedagógicas adecuadas para la inducción de modelos mentales expertos. Desafortunadamente hasta la fecha no ha sido el caso.

Uno de los retos más importantes que habrá de enfrentar dicha implementación estriba en que los jueces penales que habrán de asimilar la reforma, desarrollos las competencias requeridas para generar los nuevos modelos mentales. Mientras que los jueces con experiencia se están enfrentando a profundos cambios, los jueces jóvenes necesitan generar modelos expertos en poco tiempo.

Esto significa que durante el proceso de formación de los nuevos procesos cognitivos requeridos para la generación de los nuevos modelos mentales será necesario monitorear la manera en que estos están siendo generados y en su caso, producir los cambios correctivos requeridos para evitar que se repitan distorsiones semejantes a las que surgieron en el sistema inquisitivo-mixto.

Al respecto Chi y Roscoe se refieren al problema consistente en producir cambios profundos en las reglas de procesamiento para la elaboración de modelos mentales (incluyendo heurísticos) incorrectos, con el término “cambio conceptual”. A continuación seguiré de cerca el pensamiento de estos autores adaptándolo al ámbito judicial.

Las tesis teóricas sobre cambio conceptual en los operadores jurídicos es de cobertura general. Esto significa que valen para cualquier reforma legal que implique cambios en los modelos mentales de los operadores jurídicos; sin embargo, por su relevancia coyuntural en nuestro país, haré consideraciones particulares al ámbito penal.

#### *b. Pre-concepciones ingenuas y falsas concepciones en el razonamiento judicial*

Al inicio de la formación de cualquier profesional, la falta de comprensión de algún aspecto del mundo, lo mismo científico, que jurídico, se debe, simplemente, a una ausencia de información.

En ocasiones, dicho estado inicial presenta concepciones ingenuas acerca de algún aspecto que requiere explicación. Dichas concepciones serán referidas en lo que sigue con la expresión “pre-concepciones ingenuas”.

Por ejemplo, antes de un curso de física, alguien podría suponer que si se arrojan dos cuerpos con pesos muy distintos desde la misma altura, tocará tierra primero el más pesado.

Durante el proceso de formación de los sujetos y mediante la información relevante, es posible que dichas pre-concepciones sean removidas del sistema de creencias de los estudiantes. Por ejemplo, para remover la pre-concepción del ejemplo anterior, suele ser suficiente referir el experimento realizado por Galileo desde la torre de Pissa y, a continuación, realizar el experimento en clase usando un pedazo de gis y el borrador.

Sin que sea el caso profundizar aquí sobre este punto, puede señalarse que en el ámbito judicial, pre-concepciones suelen estar presentes en los juzgadores con importantes consecuencias en la aplicación del derecho. Por ejemplo, cuando se establece un estándar de exigibilidad probatoria más alto a los hombres que a las mujeres en materia de pensión alimenticia, cuando el actor es el hombre, debido a la creencia de que la desigualdad de género requiere mecanismos compensatorios a favor de las mujeres; o cuando se niega el derecho a disfrutar de la guardería infantil cuando los derechohabientes son trabajadores y no madres trabajadoras, debido a la creencia de que al ser las madres quienes tradicionalmente se hacen cargo de los hijos, son las que necesitan de dicha prestación para poder desarrollarse profesionalmente. Nótese que en ambos casos, dichas creencias han permanecido inalterables respecto de la creencia que debiera sustentar el derecho a la igualdad.

No todas las pre-concepciones pueden ser fácilmente removidas y algunas son sumamente recalcitrantes a pesar de grandes esfuerzos pedagógicos dirigidos a cambiarlas.

...some type of naïve knowledge can be readily revised or removed through instruction. We will refer to this type of naïve knowledge simply as “preconceptions”. ...some type of naïve knowledge seems highly resistant to change. These misunderstandings persist strongly even when they are confronted by ingenious forms of instruction. We will refer to these robust ones as “misconceptions”.<sup>31</sup>

<sup>31</sup> Michelene T. Chi & Rod D. Roscoe, *The Processes and Challenges of Conceptual Change*, p 1-27. In Margarita Limón & Lucia Mason (eds.), “Reconsidering Conceptual Change. Theory and Practice” (Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 2002), p. 3.

En la vida cotidiana están presentes muchas pre-concepciones de este tipo: por ejemplo, creer que no será yo quien cause un accidente al conducir en estado de ebriedad a pesar de las muchas campañas de mercadotecnia social dirigidas en ese sentido.

En ocasiones, el cambio deseado no depende de modificar pre-concepciones ingenuas, sino de concepciones falsas (*misperceptions*).

A la reparación de las pre-concepciones ingenuas, constituidas por creencias incorrectas se le denota con el término “reorganización conceptual”, mientras que a la reparación de falsas concepciones constituidas por creencias alternativas, con “cambio conceptual”.

When one examines a student's initial beliefs, and compares this set of propositions to a student's final beliefs (after reading a text), two classes of beliefs seem to emerge. In one case, beliefs that are incorrect at the outset are replaced by the correct knowledge after instruction. However, in a second case, a student's initial, inaccurate belief remain even after instructions. We might label beliefs of the first as “incorrect beliefs”, and those of the second sort as “alternative beliefs” (p. 5)... We will refer to the processes of repairing misconceptions as “conceptual change” and the processes of repairing preconceptions as “conceptual reorganization”.<sup>32</sup>

Muchas falsas concepciones suelen tener lugar en el razonamiento judicial a nivel de teorías implícitas de diversa índole, mismas que deben ser removidas por otras concepciones adecuadas para que sus decisiones sean correctas. En algún sentido corresponden a lo que solemos llamar prejuicios.

Por ejemplo, en materia de derecho del trabajo, la creencia de que las derecho-habientes a muchas prestaciones laborales son privativas de las mujeres (por ejemplo el derecho a guardería). O en el derecho de familia, la creencia en que la familia debe ser preservada a toda costa debido a que constituye la unidad de la sociedad (aunque la relación entre los cónyuges esté sumamente deteriorada), o que el matrimonio debe ser para siempre, etc.

Tanto las creencias incorrectas como las alternativas pueden repararse únicamente si se emplean estrategias pedagógicas adecuadas: “...both ‘incorrect belief’ and ‘alternative beliefs’ ...are preconceptions in that they can be removed with instruction, and not removed if instruction does not address them”.<sup>33</sup>

---

<sup>32</sup> *Ibidem*, p. 4.

<sup>33</sup> *Ibidem*, p. 6.

c. Complejidad, coherencia y tipos de daño en los modelos mentales

Como se ha indicado en otra parte de este trabajo, los modelos mentales pueden entenderse como sistemas cognitivos complejos, entre cuyas propiedades se encuentra la codependencia de los elementos que los constituyen. Cada elemento adquiere su significado en función del contexto global (el modelo) del cual forma parte y en el que se encuentra inserto: “Concepts, as defined by cognitive psychologists, are intricately linked with the notion of categories. Simply put, one can represent, understand, and interpret concepts in the context of their category membership”.<sup>34</sup>

Esta propiedad holística adquiere forma teórica en el concepto de escenario desarrollado dentro de la investigación de Expertius.

Para Chi y Roscoe, los modelos mentales son sistemas proposicionales: “Instead of representing knowledge at a piecemeal level, one can represent knowledge as a set of interrelated propositions, or a ‘mental model’”.<sup>35</sup>

En los modelos mentales judiciales, la importancia de las proposiciones es innegable, pues están representadas por las normas jurídicas, la jurisprudencia, las proposiciones aseverativas de hechos esgrimidas por las partes, las afirmaciones realizadas por los peritos, etc. Sin duda alguna, las estructuras argumentales del caso concreto o de casos previos, junto con las estructuras semánticas jerárquicas (arborescentes) o asociativas (rediculares) también ocupan un lugar fundamental en su arquitectura.

Retomando el concepto de modelo mental complejo de Castañeda y Peñalosa, dichos elementos corresponden a los elementos básicos (conceptos), así como a los estructurales.

Sin embargo, sin poder profundizar en ello en este trabajo, pareciera que los modelos mentales judiciales no están constituidos únicamente por elementos proposicionales, sino también por imágenes mentales que son inferidas a partir del procesamiento proposicional. Algunas de estas imágenes mentales pueden corresponder a scripts o a escenarios estáticos correspondientes a estados de cosas. A estas representaciones, relacionadas con la actividad judicial me he referido en otros trabajos con el término modalidad de instanciación normativa.

Para dimensionar correctamente la importancia de las imágenes mentales en el razonamiento judicial, debe tenerse presente que los jueces toman decisiones ex postfácticas, es decir, sobre supuestos hechos a los que no tienen acceso directamente porque ya acontecieron y por tanto no tienen

<sup>34</sup> *Ibidem*, p. 13.

<sup>35</sup> *Ibidem*, p. 7.

con que confrontar los enunciado aseverativos de hechos del caso si pretendieran seguir una teoría de la verdad por correspondencia. Los jueces deciden, más bien, sobre la representación o imagen mental de lo que supuestamente fue el caso en el mundo de conformidad con la narrativa de las partes y las pruebas ofrecidas, mismas que, en la mayoría de los casos, también se reducen a texto, es decir, sistemas proposicionales.

Debe recordarse que, incluso en el caso de que un juez hubiera presenciado directamente un delito, por ejemplo, un homicidio, la percepción del acontecimiento no sería suficiente para decidir sobre la verdad del enunciado que afirmara que A privó de la vida a B. Para fincar responsabilidad faltaría, por ejemplo, determinar si el sujeto es o no inimputable, o si se satisface una eximente de responsabilidad como podría ser legítima defensa putativa.

Las imágenes mentales judiciales siempre corresponden a representaciones mentales ubicadas en tiempo pasado y permiten pronunciarse, incluso, acerca de supuestos estados de cosas de índole mental, imposibles de verificar a partir de una mera correspondencia. Por ejemplo, los enunciados que aseveran que el sujeto A actuó con la *intención* de realizar el hecho ilícito.

El estudio de las imágenes mentales constituye un dominio inexplorado en el terreno de la teoría y epistemología jurídicas, pero presenta una serie de problemas sumamente importantes, entre los que se pueden referir: ¿cómo ocurren los procesos de traducción intersemiótica de una dimensión proposicional a otra icónica?, ¿de qué manera opera la supervenciencia icónica a partir de procesos subvenientes proposicionales?, ¿es posible hablar de inferencias icónicas a partir de premisas proposicionales?, ¿las imágenes mentales pueden ser explicadas como objetos complejos, cuyos sub-objetos son susceptibles de ser utilizados en ocasiones sucesivas?, ¿los jueces cuentan con una base de imágenes mentales de casos previos como parte de los elementos que recuperan en la memoria al tomar decisiones en casos análogos?, ¿cómo se explica que algunas imágenes mentales adquieran el valor de certeza necesario para asumir que fue el caso en el mundo que los hechos ocurrieron conforme a dicha representación (satisfacción del estándar de prueba)?, etc. Al igual que el análisis de la plasticidad del cerebro del experto judicial, el tema de las imágenes mentales será objeto de una nueva investigación sugerida a partir de la presente.

Desde luego, la coherencia constituye una propiedad fundamental de los modelos mentales judiciales expertos y un parámetro para la evaluación de los daños que, eventualmente, deben ser reparados en modelos mentales de jueces no expertos.

Es posible identificar dos grandes clases de problemas en los modelos mentales incorrectos:

1) *Modelos mentales incoherentes o fragmentados*

En ellos, los elementos constitutivos del modelo presentan lagunas conectivas o conexiones inadecuadas, respecto de lo que sería un modelo experto.

En estos casos, es frecuente que el sujeto cognosciente esté consciente de los problemas en su modelo mental, pero no siempre.

An *incoherent*, or “fragmented”, mental model can be conceived of as one in which propositions are not interconnected in some systematic way. Such a model cannot be used to give consist in and predictable explanations. Furthermore, because many parts may be unconnected, students are often aware that lack a complete understanding.<sup>36</sup>

Uno de los problemas escuchados con mayor frecuencia durante los trabajos de elicitation es que los jueces no expertos carecen de las estructuras suficientes para poder realizar el procesamiento de la información. Dicho problema se está manifestando durante el proceso de reforma penal en el hecho de que los jueces no expertos “no sepan establecer su teoría del caso”.<sup>37</sup>

Explicado en términos del modelo neuronal presentado en esta investigación, las deficiencias estructurales en la arquitectura del modelo mental judicial lleva a la falta de activación de nodos en las capas intermedias, a partir de la capa de entrada correspondiente a la narrativa del caso. Esto ocurre, por ejemplo, cuando se dicta sentencia por el delito de homicidio a alguien que afirma: “Sí, cometí el homicidio, pero de no haberlo hecho el otro sujeto me hubiera privado de la vida”, en cuyo caso la conexión en la red y la activación correspondiente se da entre la narrativa y la capa correspondiente a la definición del tipo penal, sin ninguna activación entre la narrativa y las neuronas correspondientes a posible eximente de responsabilidad por legítima defensa.

---

<sup>36</sup> *Ibidem*, p. 6.

<sup>37</sup> A pesar de que la definición de “teoría del caso” denota a los modelos mentales generados por la parte acusadora y la defensa, es obvio que los jueces también generan una representación de lo que ha sido el caso en el mundo, a partir de la confrontación dialógica de las partes. Es respecto de este modelo mental y los problemas para construirlo que se dirigen las críticas referidas. La falta de un “constructo conceptual” con su correspondiente denominación para referirse a los modelos mentales de los jueces es reflejo del rol epistémico pasivo que la reforma le concede a la actividad judicial encaminada a la determinación de la verdad. La falta de esta categoría conceptual trae como consecuencia la imposibilidad de “recortar en el mundo” lo que acontece con la generación de modelos mentales judiciales, así como su análisis como objeto de investigación. Subsanar esa deficiencia es uno de los objetivos de esta investigación.

ma defensa. Traducido a términos más sencillos: el funcionario judicial sólo filtra y procesa la confesión de delito, pero no la justificación de una posible legítima defensa.

## 2) *Modelos mentales coherentes incorrectos*

En el caso de los modelos mentales coherentes, pero incorrectos, los jueces procesan información de tal suerte que puedan insertar las proposiciones fácticas de las partes dentro de dicha estructura y procesar la información y obtener una inferencia final coherente con el modelo mental en uso. Sin embargo, a pesar de la coherencia, la inferencia es incorrecta.

A coherent model can be correct flawed. By “flawed” we mean a mental model whose coherent structure is organized around a set of beliefs or a principle that is incorrect... A flawed mental model may share a number of propositions with a correct mental model, but they are interconnected according to an incorrect organized principle. In additions, though students with fragmented mental models are often aware of their lack of understanding, this is not true for students with flawed, but coherent models. Because these students are able to answer questions adequately and consistently, they may be blind to their lack of deep understanding.<sup>38</sup> ...mental models may not differ in terms of the number of correct propositions, but in how these beliefs cohere.<sup>39</sup>

Ello ocurre, por ejemplo, cuando ante hechos que deberían ser constitutivos del delito de portación de arma de fuego, el juez procesa la información aplicando un modelo mental correspondiente a posesión de arma de fuego.<sup>40</sup> Otro ejemplo correspondería al supuesto en el que se encuentra un cadáver y tras las pruebas periciales correspondientes, se identifica que la causa de su muerte fue envenenamiento. En función de la evaluación de otras pruebas y el conocimiento heurístico de un experto, la información podría corresponder a un supuesto de inducción al suicidio, mientras que, los mismos hechos valorados por un juez no experto le llevarían a concluir que se trató de un

---

<sup>38</sup> *Idem.*

<sup>39</sup> *Ibidem*, p. 9.

<sup>40</sup> Con respecto a los errores en la calificación del delito, vale la pena subrayar que en el nuevo sistema no ocurre como resultado de un proceso cognitivo de categorización individual, sino que está sujeto a cognición grupal y al control intersubjetivo de las partes. La primera clasificación que corresponde al Ministerio Público que en algún sentido induce un primer andamio cognitivo en la mente del juez. Desde luego, la calificación del M. P., está sujeta a objeciones por la parte contraria. Esto significa que el problema de los modelos mentales coherentes incorrectos puede estar presente en cualquiera de las partes participantes en la audiencia, incluyendo al juez, e incluso puede ser inducido deliberadamente.

suicidio. En este segundo caso, el resultado obtenido presupone el modelo coherente, pero incorrecto, que lleva a concluir al juez novato una decisión inadecuada.

*d. Estrategias de reparación de modelos mentales incorrectos según Chi y Roscoe*

La posible reparación de modelos mentales incorrectos, de tal suerte que puedan ajustarse a un modelo experto depende, en buena medida, de la commensurabilidad o incommensurabilidad entre dichos modelos.

En algún sentido, la commensurabilidad será determinada por el grado de semejanza y adaptabilidad entre ambos modelos, no únicamente considerando conceptos, sino, sobre todo, ajustes estructurales.

Los procesos que caracterizan la commensurabilidad entre modelos son básicamente tres: reemplazo, diferenciación y condensación. El proceso de reemplazo ocurre cuando un concepto inicial puede ser reemplazado por otro concepto; la diferenciación, cuando un concepto inicial se divide en dos o más conceptos nuevos y la condensación, cuando dos o más conceptos iniciales se fusionan en un concepto nuevo.

...concepts are incommensurate if they can be defined in the context of three processes “replacement”, “differentiation”, and “coalescence”. First, an initial concept can be replaced by an alternative concept. This does mean, necessarily, that a correct belief replaces an incorrect belief... Differentiation... involves the splitting of the initial concept into two or more new concepts, which may be incommensurate to the initial concept... These new concepts take the place of the original. Coalescence is the opposite process: two or more original concepts are collapsed into a single concept that replaces the originals.<sup>41</sup>

En el ámbito jurídico podríamos tener un caso de reemplazo cuando una reforma legislativa menor implica un ajuste en la definición legislativa de un término, que reemplaza a la definición anterior sin generar incoherencias en el nuevo modelo mental.

Un caso de diferenciación ocurriría cuando después de puesta en vigor una ley y en función de problemas surgidos en su aplicación, se muestra conveniente dar un tratamiento distinto a dos supuestos normativos que previamente se consideraban equivalentes. Por ejemplo, supóngase una ley que

---

<sup>41</sup> *Ibidem*, p. 12.

define “violencia intrafamiliar” sin distinguir entre violencia física y psicológica. La diferenciación ocurriría si en un estado de cosas dos, una reforma legislativa distingue y trata diferente la violencia física de la psicológica.

La condensación podría ser ejemplificada con un caso histórico en materia civil y la diferencia marcada por el paso de la distinción entre hijos nacidos dentro de matrimonio y fuera de matrimonio, diferencia que desaparece con posterioridad a una reforma que define la relación filial por igual.

Como puede verse, desde la perspectiva de esta investigación, las normas jurídicas son consideradas como proposiciones que forman parte de los modelos mentales judiciales en términos de sistemas de creencias. Esta caracterización se pone de manifiesto a través del proceso de derogación normativa: después de la reforma, los enunciados contenidos en las leyes pueden seguir siendo leídos i.e., constatados empíricamente, y ser objeto de la atribución de diversos significados en función de su procesamiento (en tanto operandos) mediante diferentes operadores hermenéuticos (reglas de interpretación). Lo que ha cambiado es su estatus cognitivo en términos de creencias. Después de la reforma y por efectos de cambios ilocusionarios derivados del verbo realizativo expresado en “se deroga”, se ha dado de baja la creencia de que los enunciados normativos derogados forman parte del sistema jurídico y por tanto también debe darse de baja en los modelos mentales de los operadores la creencia de que pertenecen al sistema jurídico.

Las estrategias para remover creencias incorrectas y reparar modelos mentales inadecuados propuestas por los autores referidos son dos: la asimilación y la revisión: “At least two ‘ordinary’ learning processes can be proposed as mechanisms that can remove incorrect beliefs and repair flawed mental models. These two processes, ‘assimilation’ and ‘revision’, can result in significantly richer and more accurate knowledge about a domain”.<sup>42</sup>

El proceso de asimilación corresponde a una especie de acoplamiento estructural que acontece cuando el sujeto congnosciente puede incorporar un nuevo input a su modelo mental gracias a que no produce incoherencias en el mismo, lo cual presupone una ausencia de contradicción entre el nuevo elemento y los existentes en el modelo. Un ejemplo de asimilación en el dominio del razonamiento judicial ocurre cuando pruebas supervenientes son añadidas a las presentadas previamente. De conformidad con el modelo neuronal la asimilación puede acontecer cuando las pruebas son adminiculadas en conexión con una proposición aseverativa de hechos. Precisamente el hecho de que ambas pruebas puedan ser asimiladas, implica el robusteci-

---

<sup>42</sup> *Idem.*

miento en el grado de plausibilidad asignado a las proposiciones correspondientes a las capas previas a la decisión final.

El proceso de revisión consiste en la inclusión de un elemento externo al modelo mental, contradictorio con alguno o algunos de los elementos del modelo. En estos casos, la resolución de la contradicción u oposición, en lugar de implicar una simple ubicación del elemento novedoso dentro de la estructura existente, implica una reconfiguración de la estructura del modelo en cuestión a efecto de obtener un nuevo estado de coherencia. Es aquí donde ocupan su lugar el concepto de dinámica de estados del sistema referido en otra parte de esta investigación e, incluso, algunos los desplazamientos coherentistas referidos por Dan Simon.

El carácter adversarial del derecho hace que este tipo de procesos ocupen un lugar preponderante en los modelos mentales judiciales. En algún sentido, un caso corresponde a un conjunto de información incompleta, inconexa y en muy buena medida contradictoria. El proceso de revisión a partir de un nuevo elemento aislado puede llevar a la reconfiguración de todo un modelo mental previamente activado. Esto sucede en el mundo coloquial cuando al final de una novela policiaca y tras diversas modificaciones en la dinámica de las conjeturas acerca de quien es el asesino, se descubre que era el mayordomo, ocurriendo así una clausura de operación que lleva a modificar el modelo que antes de la resolución del caso estaba apuntando a otro invitado. El mismo proceso tiene lugar en derecho cuando cierta información contradice la estructura coherente de un modelo mental que consecuentemente tiene que ser reconfigurado. Esto ocurre, por ejemplo, cuando el grado de configuración del modelo mental de un juez, resultante de la dinámica probatoria que está teniendo lugar durante una audiencia, apunta en una dirección sobre la inocencia o culpabilidad de un sujeto y se presenta una nueva prueba que contradice dicho modelo, lo que lleva incluso a una configuración en sentido contrario en la determinación de la responsabilidad del sujeto a juicio. Para ilustrar lo anterior imaginemos una audiencia sobre un caso de robo de obra de arte y daño en propiedad ajena en la que todas las pruebas están apuntando a que “X” es responsable de la sustracción y destrucción de una pintura famosa. Supongamos que en contra del presunto responsable se han presentado varios testigos cuyas respuestas coincidentes llevan a concluir que X robó y destruyó la obra. Imaginemos que incluso se ha presentado el video tomado por una cámara de seguridad vial en la que se ve cuando está destruyendo la obra en un callejón solitario. Asumamos que en este punto de las interacciones derivadas del desahogo probatorio el modelo mental de juez ha asignado a las prue-

bas un peso epistémico suficiente para alcanzar el estándar probatorio de la proposición “X robó y destruyó ‘El Grito’ de Skrik”. Sin embargo, justo en el siguiente turno de presentación de pruebas, cuando ya estaba lista en la mente del juez la sentencia se presenta la pintura seguida de una pericial que sostiene que es la obra original.

Como resultado del ajuste en el modelo mental, más el resto de la información disponible el juez podría haber llegado a la conclusión de que si se cometió el delito de robo, pero no el de daño en propiedad ajena y que el objetivo de hacer creer que la obra había sido no sólo robada, sino también destruida tenía por objetivo cobrar el seguro sin hacer desaparecer a la famosa pintura.

Un aspecto no referido por Chi y Roscoe, pero que sin duda es determinante en los procesos de reorganización y cambio conceptual en los modelos mentales judiciales tiene que ver con factores motivacionales y, por tanto, con emociones.

Para ilustrar esto, supongamos el caso de un joven abogado que se inicia en la labor profesional dentro de un despacho con gran prestigio. Supongamos también que, por ciertas razones, es necesario hacer ganar tiempo al cliente a efecto de que pueda obtener una importante suma de dinero antes de que se dicte una sentencia desfavorable, a efecto de llegar a una negociación extrajudicial.

Imaginemos a nuestro joven y brillante abogado, con la estructura de su modelo mental poco robusta debido a su escasa experiencia, que trata de suplir con un gran conocimiento de la ley, la doctrina y la jurisprudencia y... con idealismo.

Se encuentra sentado frente al socio principal del despacho, cuyo apellido a dado nombre al mismo, quien por primera vez le ha mandado llamar, para decirle que en ese importante caso es necesario hacer valer el recurso de alzada. El joven, con expresión estupefacta, trata de entender la situación, ya que, según recuerda con toda claridad, el recurso de alzada no es procedente en ese caso. Antes de contradecir al gran abogado, quien le ha insinuado que en el futuro podrá llegar a ser asociado de tan prestigiado bufete, asume que, a pesar de su certeza interna, él y no su jefe podría estar cometiendo un error dados todos los años de experiencia que tiene ganando juicios relevantes.

Al salir del despacho y con expresión dubitativa, se acerca a un abogado más joven, pero con más experiencia con quien tiene confianza y le comenta la situación. El segundo abogado le dirige una mirada que comunica una mezcla de ternura, nostalgia y commiseración y le dice:

- Si, conforme al código procesal tienes razón, el recurso de alzada no procede en este caso, lo que el jefe te quiso decir es que tienes que “alzarte” el expediente, es decir, pedirlo a la barandilla y robártelo a efecto de obligar a la contraparte a solicitar un juicio de reposición que dará tiempo a nuestro cliente para la obtención de la cantidad que nos permitirá entablar una negociación, antes de que se dicte sentencia desfavorable en contra nuestra.
- Pero eso es ilegal y va contra mis principios, dice nuestro idealista amigo.
- Te entiendo perfectamente, así comencé yo, pero las cosas en la práctica son diferentes y si no lo haces, buscarán a otro que esté dispuesto a hacerlo. Ya conoces la fila de abogados que esperan verse agraciados con iniciar su carrera aquí...

Confundido, el joven abogado se retira a su casa y pasa la noche deliberando... por una parte se encuentra lo establecido en la ley y sus principios, por la otra, la posibilidad de arruinar un futuro prometedor. Después de una noche de insomnio, decide acceder, después de todo, si no lo realiza él será otro quien ocupe su lugar y el único que perderá una excelente oportunidad profesional será él, sin haber cambiado nada en el funcionamiento real.

Al final de la mañana, solicita entrar con el jefe del despacho, quien lo recibe sin hacer antesala.

- Aquí está el expediente que me pidió. La dice en voz baja y esta vez, sin mirarlo directamente.
- ¡Excelente! Es la respuesta del jefe. Tú si estas comprometido con el despacho, seguramente será un gran gusto contarte entre nuestros asociados dentro de algunos años, si sigues como vas.

A partir de este ejemplo es posible imaginar lo que ha ocurrido en el modelo mental de nuestro joven abogado. Ha aprendido que el conocimiento desarrollado durante la carrera no es apto para la obtención de cierto tipo de estímulos (la promesa de ser promovido a asociado, la felicitación del jefe, etc.), lo cual contribuye a operar una especie de cambio conceptual inverso. Por otra parte, el episodio vivido deja en su memoria episódica una huella mnémica que, junto con muchos otros casos semejantes, comenzará a inducir la generación de otros modelos mentales que, aunque corruptos, le permiten obtener los estímulos positivos que busca. Con el paso del tiempo, dicho modelo será robustecido y el original, se volverá fraccionado e incluso, se extinguirá.

Me gustaría usar en este contexto la expresión empleada en las novelas o películas: “cualquier semejanza con la realidad es mera coincidencia”, pero desafortunadamente en nuestro medio no es posible y sabemos que el viaje hacia los esquemas que operan “en el mundo real” tiene un boleto sin regreso. Volver a los esquemas de estudiante en el ejercicio práctico será sencillamente imposible no sólo por las prácticas sociales del despacho, sino por el sistema en su conjunto.

En esta dramatización, se pone de manifiesto el papel fundamental que tienen las prácticas sociales en la configuración de los modelos mentales que efectivamente operan en la “realidad”. En algún sentido es posible sostener que desde una perspectiva socio-cognitiva, los modelos mentales de los operadores individuales, son subsistemas contextualmente configurados, dentro del sistema global de las prácticas de la comunidad jurídica.

No tomar en cuenta estos factores en un proceso de cambio conceptual y/o reorganización sería de una gran ingenuidad.

Uno de los problemas que sin duda enfrenta cualquier intento por realizar un cambio en el mundo institucional implica dar cuenta de esta enorme dificultad, pues el cambio sólo ocurrirá si es posible alterar el peso de la balanza motivacional a favor de los modelos correctos y ello puede resultar sumamente difícil, cuando los modelos incorrectos constituyen la fuente principal de estímulos positivos, como sucede con la corrupción institucionalizada.

#### e. Resistencia al cambio conceptual en los modelos mentales judiciales

Algunos modelos alternativos presentan una gran resistencia al cambio, en ocasiones debido a factores motivacionales muy poderosos (el caso de la corrupción) y en otras ocasiones como resultado de un alto índice de automatización en un modelo que debe ser removido o al menos reorganizado.

Tuve la ocasión de constatar de cerca un caso de falta de cambio conceptual en un modelo mental constituido por una falsa concepción cuando, como asesor del Procurador General de la República, se intentó abatir la impunidad con una reforma penal basada en suscribir una distinta teoría del delito a la que inspiraba la ley previa a la reforma. Como es de esperar en toda reforma legislativa, por efectos de la función constitutiva del discurso jurídico, los modelos mentales basados en la ley reformada deberían haber cambiado su status epistemológico a falsas concepciones, constituidas

por creencias alternativas a las nuevas creencias que deberían haber emergido a partir de la modificación legislativa.

Durante el proceso de implementación de la reforma y a pesar de estar coordinando un grupo de alto nivel integrado por asesores de diferentes sub-procuradurías, se puso de relieve una gran resistencia que bien podría considerarse un caso de “ceguera al cambio”. Simplemente no se veía el alcance de la reforma y las discusiones seguían girando alrededor de la teoría precedente a la reforma. En términos del marco teórico aquí expuesto, puede afirmarse que parte del fracaso de la reforma (que tuvo que ser reformada posteriormente) se debió a la falta de un proceso de reparación tipo “cambio conceptual”. Algo semejante comienza a presentarse en los pocos espacios de implementación a la reforma penal, cuando los operadores jurídicos entienden que la oralidad consiste en leer en voz alta el expediente.

## VIII. EL APRENDIZAJE COMPLEJO COMO ESTRATEGIA PARA ENSEÑAR MODELOS MENTALES

### 1. Breves comentarios críticos a la formación profesional en México

Muy recientemente ha iniciado un interés por revisar la forma en que se enseña el derecho en el país.

Una sensación generalizada de la falta de coordinación entre lo que se enseña y como se enseña en las facultades y lo que ocurre en la práctica profesional, sin duda juega un papel muy importante en esta revisión.

Algunos factores generalmente referidos son los siguientes: enseñanza magistral, aprendizaje basado en la memorización, falta de contacto con problemas prácticos, enseñanza basada en buena medida en “teorías” no aterrizzables.

Para los efectos de este trabajo, me referiré a uno que no ha sido referido por la escasa literatura interesada en este problema: la enseñanza fragmentaria del derecho.

Esta fragmentación se pone de manifiesto desde la estructura conceptual misma con la que está pensado el derecho, lo que podríamos llamar su “ontología curricular” que divide y enseña las diferentes ramas del derecho como compartimentos estancos. Por si esto fuera poco, también se enseñan de manera inconexa (al menos explícitamente) el derecho sustantivo y el derecho procesal.

Esta división, contrasta con el carácter hipertextual del derecho en la práctica algunas de cuyas manifestaciones se dan en las constelaciones nor-

mativas referidas como fundamento de las decisiones de los operadores jurídicos en las cuales frecuentemente se mencionan artículos provenientes de distintas codificaciones e, incluso vinculadas con la jurisprudencia.

Como es evidente, esta forma de enseñar el derecho es completamente inapropiada para fomentar la formación de modelos mentales complejos y, al lado de otros problemas que no es el caso mencionar aquí, favorece la generación de modelos fragmentarios, coherentes incorrectos e, incluso, corrompidos (caso de la dramatización del abogado previamente referida).

## *2. Aprendizaje complejo y modelos mentales judiciales*

Como se recordará, Castañeda y Peñalosa desarrollan su propuesta pedagógica basada en el aprendizaje complejo a partir del concepto de modelo mental complejo.

Siguiendo su propuesta, sostengo que la mejor estrategia pedagógica para la formación judicial se basa en un proceso consistente en la elicitation del conocimiento judicial experto, en términos del modelo conexionista presentado en esta investigación y, a partir del mismo diseñar cursos basados en el paradigma del aprendizaje complejo.

Por las razones previamente expuestas, el viraje en la enseñanza jurídica bajo este enfoque es sumamente revolucionario, pues, además de enseñar a coordinar la información y distintas habilidades, permitiría transferir el conocimiento judicial experto a jueces novatos, ahorrándoles una prolongada curva de aprendizaje de aproximadamente 10 años, con el consiguiente ahorro en errores y costos tanto para los justiciables como para las instituciones judiciales.

A diferencia de otros paradigmas, el aprendizaje complejo no se limita a enseñar conceptos, de forma aislada, sino que presta particular importancia a la manera en que dichos conceptos se estructuran e integran en una estructura (modelo mental) en la que el resultado es más que la mera suma de las partes, pues implica, además, la habilidad para integrarlas, coordinarlas y aplicarlas en diferentes contextos: “Complex learning is always involved with achieving integrated set of learning goals... Thus, in complex learning the whole is clearly more than the sume of its parts because it also includes the ability to coordinate and integrate those parts”.<sup>43</sup>

---

<sup>43</sup> Van Merriënboer, J. J. G., *op. cit.*, p. 40.

Otra propiedad del aprendizaje complejo es que presta particular atención a la generación de los modelos mentales necesarios para resolver los problemas del dominio en cuestión: “Experts can effectively perform such constituent skills because their schemata contain rules that directly associate particular characteristics of the problem situation to particular actions. In other words, rules enable the same use of identical, situation-specific knowledge in a new problem situation”.<sup>44</sup>

La diferencia teórica entre templates (representaciones de casos fáciles o estandarizados) y casos atípicos (o casos difíciles) incluida en la teoría jurídica computacional realizada durante la realización de EXPERTIUS, también es compatible con el paradigma de aprendizaje complejo, pues presta particular atención a la distinción entre conocimiento de rutina y conocimiento no rutinario:

Training programs for complex learning should pay attention not only to the coordination and integration of constituent skills, but also to these qualitative differences in desired the behaviour of constituent skills. In order to identify these qualitatively different performance objectives, constituent skills are classified as either nonrecurrent or recurrent...<sup>45</sup>

La distinción entre el conocimiento-implicación en la resolución de casos fáciles y los difíciles y el automatismo de los procesos cognitivos requeridos en los del primer tipo, también es contemplado por el aprendizaje complejo, que se orienta a hacer que el conocimiento automatizado sea desarrollado inconscientemente, sin esfuerzo por parte del operador jurídico:

...a training program for complex learning must pay attention to the integration and coordination of all skills (i. e., integrated objectives), and concurrently promote schema construction for nonrecurrent aspects and rule automatization for recurrent aspects of the complex skills... Experts may even reach a level of performance where they operate the search program fully *automatically* (unconsciously, without mental effort)...<sup>46</sup>

Finalmente, la promoción de modelos mentales que integren los distintos niveles de abstracción constitutivos de las distintas capas del modelo conexiónista, también constituye uno de los objetivos del aprendizaje com-

<sup>44</sup> *Ibidem*, p. 41.

<sup>45</sup> *Idem*.

<sup>46</sup> *Ibidem*, p. 42.

plejo, que, en el caso del derecho comprendería desde el nivel abstracto de la teoría jurídica (por ejemplo, la teoría general del delito) a los niveles más específicos y característicos de cada caso, incorporados en la capa de entrada del modelo neuronal (narrativa de hechos), pasando por las capas intermedias (pruebas, legislación, jurisprudencia, etc.): “A particular important relationship is the experiential one, which relates general, abstract knowledge to concrete cases...”<sup>47</sup>

El diseño e implementación de programas de aprendizaje complejo, cuyo objetivo sea la generación de modelos mentales y, en su caso promover la reorganización y el cambio conceptual, también serán objeto de investigación futura.

### *3. Argumentos a favor de la viabilidad del aprendizaje complejo en el razonamiento judicial*

*La propuesta de Castañeda y Peñalosa para la elaboración de reactivos.* A partir del constructo teórico del modelo mental complejo, Castañeda y Peñalosa han diseñado una interesante guía para la elaboración de reactivos cuyo objetivo es la evaluación de habilidades correspondientes a cada uno de los submodelos mentales conceptual, estructural y causal. Es decir, para evaluar el resultado de estrategias de aprendizaje complejo.

En este apartado me ocupo de presentar elementos a favor de la viabilidad de adaptar la propuesta de Castañeda y Peñalosa al ámbito jurídico. A pesar de que dichos autores presentan los reactivos como un medio de evaluación del conocimiento, asumo que es factible emplearlos durante el proceso de enseñanza, de modo inmediatamente posterior a la presentación del conocimiento teórico, a efecto de poner en práctica lo recién aprendido y promover la enseñanza a través de la identificación, calibración y corrección de errores. Se asume que dichas estrategias son adecuadas tanto para la enseñanza de conocimiento experto a jueces no expertos, como para la reparación de modelos mentales heurísticos ya sea en términos de reorganización, como de cambio conceptual.

El objetivo no es realizar un tratamiento exhaustivo, sino mostrar la viabilidad de la implementación en el derecho con algunos ejemplos. Los tipo de conocimiento jurídico correspondientes a cada submodelo mental que se emplearán en este ejercicio, son los siguientes: submodelo conceptual: propiedades semánticas del lenguaje jurídico; submodelo estructural:

---

<sup>47</sup> *Ibidem*, p. 48.

arborescencias semánticas y esquemas argumentales; submodelo causal: inferencias deductivas normativas.

#### 4. *La propuesta de aprendizaje complejo con base en la teoría de los modelos mentales de Castañeda-Peñalosa*

A continuación se expone de manera sintética:

En su trabajo titulado “Guía general de elaboración de Reactivos”, los referidos autores, después de haber abordado su propuesta de modelo mental complejo, realizan una clasificación de los reactivos para la evaluación del conocimiento conforme a los siguientes criterios: formato del reactivo; operación cognitiva (comprender y organizar los aprendido, aplicar conceptos, principios y procedimientos; y resolver problemas.<sup>48</sup>

Con base en su formato, los reactivos pueden ser:

- 1) *Formato:*
  - A) Formato de alternativa diferenciada: Reactivo elaborado con distractores plausibles y única respuesta correcta.
  - B) Formato de respuesta óptima: Reactivo diseñado con respuestas parcialmente correctas, una de las cuales es mejor que las demás.
  - C) Fuente de contenido: Formato.
  - D) Formato simple: reactivo que plantea una situación a resolver, presentación de opciones con una respuesta correcta y demás distractores creíbles.
  - E) Formato de ordenamiento: El reactivo incluye instrucción (1), que debe ser ordenada (2), siguiendo una regla especificada en las instrucciones (3); se ofrecen opciones de respuestas (4) con combinaciones del ordenamiento de los elementos y con una opción que muestra el ordenamiento correcto (5).
  - F) Formato de ordenamiento: El reactivo incluye instrucción (1), que debe ser ordenada (2), siguiendo una regla especificada en las instrucciones (3); se ofrecen opciones de respuestas (4) con combinaciones del ordenamiento de los elementos y con una opción que muestra el ordenamiento correcto (5).

<sup>48</sup> Castañeda, Sandra *et al.*, *Guía General de Elaboración de Reactivos* 272-312. En “Evaluación del aprendizaje en el nivel universitario. Elaboración de exámenes y reactivos objetivos”. Castañeda Sandra (Coord.), publicación financiada con recursos del proyecto Conacyt 40608-H Facultad de Psicología de la UNAM, Conacyt, pp. 272-312.

- G) Formato de ordenamiento: El reactivo incluye instrucción (1), que debe ser ordenada (2), siguiendo una regla especificada en las instrucciones (3); se ofrecen opciones de respuestas (4) con combinaciones del ordenamiento de los elementos y con una opción que muestra el ordenamiento correcto (5).
- H) Formato de apareamiento: Consta de Columnas con dos listas que deben relacionarse, se ofrecen diversas opciones de apareamiento, pero solo una opción es la correcta.
- I) Formato de apareamiento “Múltiples opciones de respuesta-Múltiples cuerpos de reactivo” (MOR MCR).
- J) Formato de Canevá: El reactivo cuenta con espacio en blanco, múltiples respuestas para elegir con cual llenarlo.
- K) Formato de verdadero-falso múltiples: El reactivo consiste en instrucción (1) y un listado de características comunes a un hecho, concepto o procedimiento (3); las opciones de respuesta son secuencias combinadas de valores verdadero-falso, presencia-ausencia y sólo una combinación es correcta.
- L) Formato de reactivo dependiente del contexto: Consta de un reactivo con estímulo introductorio, seguido de dos o más reactivos que presentan diversas opciones y una sola es correcta. El estímulo puede ser multimedia (esquema, video, imagen, etc.).

2) *Fuente de contenido: Operación Cognitiva*

Las tres categorías de operación cognitiva son: Comprender y organizar lo aprendido; aplicar conceptos, principios y procedimientos, resolver problemas (Sandra p. 288).

A) Categoría Comprender y organizar lo aprendido. Incluye las siguientes tareas cognitivas:

a) *Identificación*

Guía de preguntas para elaboración de ítems: ¿Cuál es la definición de...?, ¿Cuál es el significado de...?, ¿Qué palabra es sinónima de...?, ¿Qué es característico de...?, ¿Cuál es un ejemplo de...?, ¿Cuál es el principio de...?

b) *Clasificación de reactivos*

Guía de preguntas para elaboración de ítems: ¿Cuál de los siguientes elementos corresponden a...?, ¿Cuáles de los siguientes elementos son síntomas de ...?, ¿Cuáles de los siguientes elementos corresponden a la primera, segunda y tercera capa de...?, ¿Cuáles de los siguientes

elementos corresponden a las teorías...?, ¿Cuáles de las siguientes técnicas se utilizan en...?

c) *Ordenamiento*

Guía de preguntas para la elaboración de ítems: ¿Cuál es el orden cronológico en que se suceden...?, ¿En qué orden cronológico se desarrolla el proceso...?, ¿Cuál es el ordenamiento histórico de los hechos...?, Ordene del más antiguo al más nuevo los..., Ordene los siguientes elementos de acuerdo a su evolución...

d) *Organización jerárquica*

Guía de preguntas para la elaboración de ítems: ¿Cuál es el más (o menos) inclusivo, abstracto, general, etc...?, ¿Cuál es el más (menos) semejante en importancia para definir...?, ¿Cuál se deriva del más o del menos abstracto, general, etc...?, Elija el diagrama que refleje la estructura del...

B) Categoría Aplicar conceptos, principios y procedimientos

a) *Traducción*

Guía para la elaboración de ítems: Esta (gráfica, dibujo, esquema, etc) indica que...; Esta información está representada en (gráfica, dibujo, etc.)..., ¿En cuál de los siguientes (gráfica, dibujo, esquema) se encuentra representado el resultado de...

b) *Aplicación de conceptos y principios*

Guía de preguntas para la elaboración de ítems: De acuerdo con los datos... ¿cuál sería la hipótesis?; ¿En cuál de las... siguientes es adecuado utilizar...?

c) *Inferencias*

Guía para la elaboración de ítems: A partir del texto ¿Cuál de las siguientes inferencias es verdadera?

d) *Presuposiciones*

Guía para la elaboración de ítems: A partir del texto ¿Qué idea asume...?, ¿Qué pasa si...?, ¿Cuál es el concepto, principio, teoría, etc.) que subyace a (efecto, error, intervención, diagnóstico, etc.)?; ¿Cuál es la consecuencia de...?, ¿Cuál es la causa de...?, ¿Cuál de los siguientes (conceptos, principios, etc.) se aplica a...?, ¿Cuál de los siguientes enunciados es verdadero de acuerdo a la información...?, ¿Cuál de los siguientes enunciados corresponde a presuposiciones realizadas en...?

e) *Aplicación de procedimientos*

Guía de preguntas para la elaboración de ítems: ¿Cuál de los siguientes procedimientos es mejor para el problema de...?, ¿Cuál es el mejor camino para...?, ¿Cómo se auxilia un...?, ¿Cuál es el pro-

cedimiento más efectivo o menos efectivo para...?, ¿Cuál es el procedimiento más semejante o menos semejante para...?, ¿Cuál es la diferencia en efectividad de aplicar (procedimiento 1, procedimiento 2, etc.) para...?

C) Categoría resolver problemas

a) *Planificación de acciones*

Guía de preguntas para elaboración de ítems: ¿Qué procedimiento sería el más adecuado para identificar la problemática?, ¿Cuál es el más común (síntoma, causa, etc.) de (problema...)?, (anticipar consecuencias, o relaciones causa-efecto de acuerdo a principios generales); A un paciente se le diagnostica (problema), ¿Cuál es el tratamiento que resulta más efectivo? (Descripción de una situación o problema en un contexto específico); ¿Cómo debe ser tratado el paciente?, ¿Cuál es la fundamentación teórica de...? (¿Cuál es el método, técnica, más adecuado para...?)

b) *Corrección de errores*

Guía de preguntas para la elaboración de ítems: ¿Cuál es el riesgo de... para...?, ¿Una decisión nociva para... es...?, ¿De qué manera... se puede corregir...? (Descripción de un error importante en una situación o problema específico); ¿Cuál es el método, técnica, más adecuado para mejorar/resolver...?, ¿Es coherente (aplicación técnica) con (teoría que se selecciona como marco de referencia)?, ¿Una implicación práctica de (teoría, principio, concepto...) es...?

D) Fuente de contenido: Campo de conocimiento.

Puede ser: teórico, técnico o combinado.

E) Fuente Contexto del reactivo (base en ejemplos)

a) *Sub tipo: Ejemplo-Regla*

La base de reactivo contiene el o los ejemplos y en las respuestas se presenta la regla. Sólo una es correcta.

b) *Sub tipo: Regla-Ejemplo*

En la base se presenta la regla y en opciones diversos ejemplos. Uno es el correcto.

c) *Sub tipo: Caso Ejemplo-Regla*

En la base se exponen datos sobre un caso, problema, error, etc. En una de las opciones se presenta la solución (regla, diagnóstico, corrección, acción remendada, etc.) que resuelve el problema del caso.

d) *Sub tipo: Caso Regla-Ejemplo*

La base presenta una solución (regla, diagnóstico, prescripción, corrección, acción remedial), las opciones de respuesta son las características del problema(s) o error(es) a corregir. Una respuesta es correcta.

5. *Adaptación de la propuesta de Castañeda y Peñalosa al conocimiento judicial*

1) *Formato de apareamiento (operación: identificación)*

Relacione los párrafos escribiendo dentro del paréntesis la letra que corresponda y en la línea, la clase de relación meta-lingüística que se establece entre los enunciados conectados.

1.- ( ) Artículo 2o., Código de Comercio. “A falta de disposiciones de este ordenamiento y las demás leyes mercantiles serán aplicables a los actos de comercio las del derecho común contenidas en el código civil aplicable en materia federal”.

2.- ( ) Artículo 196, Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito (LGTOC). “Son aplicables al cheque, en lo conducente, los artículos 78...”

3.- ( ) Ley de Amparo, reglamentaria de los artículos 103 y 107 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

4.- ( ) Artículo 142, Código Penal Federal (CPF). “Al que instigue, incite o invite a la ejecución de los delitos previstos en este título se le aplicara la misma penalidad señalada para el delito de que se trate, a excepción de lo establecido en el segundo párrafo del artículo 130...”

5.- ( ) “ABOGADO PATRONO. SÍ TIENE FACULTADES PARA PROMOVER EL JUICIO DE GARANTÍAS (LEGISLACIÓN DEL ESTADO DE SONORA)”. “De conformidad con las disposiciones contenidas en los artículos 71 y 72 del Código de Procedimientos Civiles del Distrito Federal.

A) Artículo 78 (LGTOC). En la letra de cambio se tendrá por no escrita cualquiera estipulación de intereses o cláusula penal.

B) Artículo 103 Constitución Política EUM. “Los tribunales de la federación resolverán toda controversia que se suscite: a) por leyes o actos de la autoridad que viole las garantías individuales...”

C) Código Civil Federal.

D) Artículo 72, Código Procedimientos Civiles (Sonora). “Los abogados patronos y los procuradores, por el solo hecho de su designación, podrán llevar a cabo, directamente en beneficio de la parte que los designe, todos los actos procesales que correspondan a dicha parte, excepto aquellos que impliquen disposición del derecho de litigio...”

E) Artículo 130, párrafo segundo CPF: “A quienes dirijan, organicen, inciten, compelan o patrocinen económicamente a otros para cometer el delito de sedición, se les aplicara la pena de cinco a quince años de prisión y multa hasta de veinte mil pesos”.

Estado de Sonora, “el abogado patrono se equipara al procurador o mandatario judicial, ya que los citados preceptos le confieren facultades de representación equiparables a las otorgadas en el mandato judicial...”.

Segundo Tribunal Colegiado del Quinto Circuito

Clave: V.2o., Núm.: 69 C...

*Opciones de respuesta:*

1. 1 (A), relación intra-intra sistemática prescriptiva a descriptiva; 2 (C), relación intra-extra sistemática, descriptiva a performativa; 3 (B) relación extra-extra sistemática de descriptiva a performativa; 4 (E) relación sistemática de descriptiva a descriptiva; 5 (D) relación intra-intra sistemática performativa a prescriptiva.

2. 1 (C), relación intra-extra sistemática de prescriptiva a descriptiva; 2 (A), relación intra-intra sistemática de prescriptiva a prescriptiva; 3 (B) relación intra-extra sistemática (implícita) de descriptiva a prescriptiva; 4 (E) relación intra-intra sistemática de definitoria-prescriptiva a definitoria-prescriptiva; 5 (D) relación intra-extra sistemática de descriptiva a prescriptiva-permisiva.

3. 1 (D), relación intra-intra sistemática performativa a prescriptiva; 2 (A) relación intra-intra sistemática prescriptiva a descriptiva; 3 (E) relación extra-extra sistemática de descriptiva a performativa; 4 (C), relación sistemática de descriptiva a descriptiva; 5 (B), relación intra-extra sistemática, descriptiva a performativa.

2) *Formato de apareamiento (operación: aplicación de conceptos)*

¿A qué categoría proposicional pertenece y en qué términos puede evaluarse la proposición “El artículo 6 de la Ley General de Sociedades Mercantiles establece una tipología de las sociedades mercantiles que son reconocidas por nuestro ordenamiento”, emitida por un doctrinario mercantilista?

- |                  |                                     |
|------------------|-------------------------------------|
| _A_ Prescriptiva | _i_ como afortunada o desafortunada |
| _B_ Performativa | _ii_ como verdadera o falsa         |
| _C_ Descriptiva  | _iii_ como válida o inválida        |

*Opciones de respuesta*

- ( ) A, iii; B, i; C, ii  
( ) A, ii; B, i; C, iii  
( ) A, i; B, iii; C, ii

3) *Formato simple (operaciones: aplicación de conceptos y principios)*

¿En qué sentido son diferentes las proposiciones “se condenó a Juan Pérez a 8 años de prisión por el delito de homicidio” emitida por un periodista y “se condena a Juan Pérez a 8 años de prisión por el delito de homicidio” emitida por el juez de la causa?

- A) No son diferentes, ambas son descriptivas
- B) En que la primera sólo da cuenta de un hecho jurídico-social, mientras que la segunda tiene efectos performativos
- C) En que la primera es descriptiva y la segunda es prescriptiva

4) *Formato simple (operación: identificación)*

Es una condición de afortunabilidad generalmente presente en los casos de performatividad jurídica:

- \_A\_ que el destinatario de la preferencia crea lo que el emisor dice
- \_B\_ que la proposición sea emitida por un funcionario en el ámbito de sus facultades y competencias
- \_C\_ que las condiciones climáticas sean adecuadas

5) *Formato simple (operación: aplicación de conceptos)*

En qué dimensión del discurso jurídico se encontraría la proposición “gírese oficio a la empresa X requiriéndole la información que a continuación se especifica” emitida por un juez:

- \_A\_ en la dimensión pragmática del discurso jurídico
- \_B\_ en la dimensión semántica del discurso jurídico
- \_C\_ en la dimensión sintáctica del discurso jurídico

6) *Formato de Canevá (operaciones: identificación)*

En la proposición “Rubén tiene 25 años de edad”, la expresión “Rubén” está siendo \_\_\_\_\_

- \_A\_ Usada
- \_B\_ Mencionada

7) *Formato simple (operaciones: identificación)*

El que una expresión esté afectada de ella, nos permite atribuirle al menos dos significados:

- \_A\_ Polisemia
- \_B\_ Antinomia
- \_C\_ Analogía

8) *Formato simple (operación: aplicación de conceptos)*

Constituye una definición por designación de la expresión “delito”:

- \_A\_ Homicidio culposo, robo con violencia, violación, incesto, genocidio, lesiones, etc.
- \_B\_ Acto u omisión típica, antijurídica y culpable que lesionan o pone en peligro de lesión, bienes jurídicamente tutelados por las leyes penales
- \_C\_ Incumplimiento de contrato, abuso de confianza, despojo, etc.

9) *Formato de Canevá (operaciones: aplicación de conceptos)*

Expresiones como “te juro...”, “te prometo...”, “condeno a...”, o “sentencio a...” desempeñan una función

- \_A\_ Descriptiva
- \_B\_ Performativa
- \_C\_ Prescriptiva

10) *Formato simple (operación: identificación)*

Identifique a qué categoría pertenece la siguiente proposición:

“Los proveedores están obligados a cumplir en los términos pactados en el contrato”

- \_Descriptiva
- \_Prescriptiva
- \_Performativa

11) *Formato simple (operaciones: inferencia)*

¿Cuál es la interpretación jurídica correspondiente al siguiente argumento formal?

- 1.-  $p \rightarrow r$
- 2.-  $\neg p \rightarrow s$
- 3.-  $\neg r$
- 4.-  $\therefore s$

A) 1.- Si el ciudadano paga sus impuestos entonces su situación fiscal es normal; 2.- si el ciudadano no paga sus impuestos corre el peligro de ir a la cárcel; 3.- su situación fiscal no es normal; 4.- corre peligro de ir a la cárcel.

B) 1.- Sólo si el cliente lo pide optaremos por interponer el amparo; 2.- el cliente lo pide y no tenemos tiempo; 3.- no optaremos por interponer el amparo; 4.- el cliente no quedará satisfecho.

C) Si me preparo para el examen, tengo posibilidades de ganar el concurso; 2.- si no me preparo para el examen tendrá que presentar extraor-

dinario; 3.- no tengo posibilidades de ganar el concurso; 4.- tendré que presentar extraordinario.

12) *Formato simple (operaciones: inferencia)*

¿Cuál es la demostración correcta del argumento cuya conclusión es: Pedro no autoriza por escrito a Fernando para que a nombre de él reciba notificaciones?

1.- Si Pedro autoriza por escrito a Fernando para que a nombre de él reciba notificaciones, entonces, Fernando también puede rendir pruebas y presentar promociones relacionadas con estos propósitos a nombre de Pedro.

2.- No es el caso que Fernando pueda rendir pruebas y promociones a nombre de Pedro.

*Opciones de respuesta*

A)

*Asignación de letras proposicionales*

p.- Pedro autoriza por escrito a Fernando para que a nombre de él reciba notificaciones.

q.- Fernando puede rendir pruebas a nombre de Pedro.

r.- Fernando puede presentar promociones a nombre de Pedro.

*Demostración:*

1.-  $p \rightarrow (q \wedge r)$

2.-  $\neg (q \wedge r)$

$\therefore \neg p$  *Modus Ponens 1, 2*

B)

*Asignación de letras proposicionales*

p.- Pedro autoriza por escrito a Fernando para que a nombre de él reciba notificaciones.

q.- Fernando puede rendir pruebas a nombre de Pedro.

r.- Fernando puede presentar promociones a nombre de Pedro.

*Demostración:*

1.-  $p \rightarrow (q \wedge r)$

2.-  $\neg (q \wedge r)$

$\therefore \neg p$  *Tollendo Tollens 1, 2*

C)

*Asignación de letras proposicionales*

p.- Pedro autoriza por escrito a Fernando para que a nombre de él reciba notificaciones.

q.- Fernando puede rendir pruebas a nombre de Pedro.

r.- Fernando puede presentar promociones a nombre de Pedro.

*Demostración:*

$$1.- p \rightarrow (q \vee r)$$

$$2.- \neg (q \wedge r)$$

$$\therefore \neg p \quad Tollendo\ Tollens\ 1,\ 2$$

13) *Formato simple (operaciones: inferencia)*

*Demostrar: Si se nace en territorio mexicano o si se es hijo de padres mexicanos o si se es hijo de padres naturalizados mexicanos entonces se tiene la obligación de contribuir a los gastos públicos.*

1.- Si se nace en territorio mexicano o si se es hijo de padres mexicanos o si se es hijo de padres naturalizados mexicanos, entonces se es mexicano.

2.- Si se es mexicano entonces se tiene la obligación de contribuir a los gastos públicos.

*Opciones de respuesta*

A)

*Asignación de letras proposicionales*

p.- se nace en territorio mexicano.

q.- se es hijo de padres mexicanos.

r.- se es hijo de padres naturalizados mexicanos.

s.- se es mexicano.

t.- se tiene la obligación de contribuir para los gastos públicos.

*Demostración:*

$$1.- (p \wedge q \wedge r) \rightarrow s$$

$$2.- s \rightarrow t$$

$\therefore$

$$(p \wedge q \wedge r) \rightarrow t \quad Tollendo\ Tollens\ 1,\ 2$$

B)

*Asignación de letras proposicionales*

p.- se nace en territorio mexicano.

q.- se es hijo de padres mexicanos.

r.- se es hijo de padres naturalizados mexicanos.

s.- se es mexicano.

t.- se tiene la obligación de contribuir para los gastos públicos.

*Demostración:*

$$1.- (p \wedge q \wedge r) \rightarrow s$$

2.-  $s \rightarrow t$

..

$(p \wedge q \wedge r) \rightarrow t$  Ley Transitividad 1, 2

C)

*Asignación de letras proposicionales*

p.- se nace en territorio mexicano.

q.- se es hijo de padres mexicanos.

r.- se es hijo de padres naturalizados mexicanos.

s.- se es mexicano.

t.- se tiene la obligación de contribuir para los gastos públicos.

*Demostración:*

1.-  $(p \wedge q \wedge r) \rightarrow s$

2.-  $s \rightarrow t$

..

$(p \wedge q \wedge r) \rightarrow t$  Ley Transitividad 1, 2

14) *Formato simple (operación: inferencia)*

Elija la formalización correcta:

Ya sea que el licenciado lo autorice o no, entonces asistiremos a la audiencia.

A):  $p \vee [(q) \wedge (r \rightarrow s)]$

B):  $p \vee [\neg p \rightarrow (q \wedge r \rightarrow s)]$

C)  $p \vee \neg p \rightarrow q$

El día de hoy me entrevistaré con el casero, firmaremos el contrato de arrendamiento, recogeré a mis hijos de la escuela, comeré con dos amigos de la universidad y te veré por la noche o si no puedes asistir, me quedaré en casa a estudiar.

A):  $(p \vee q \vee r) \rightarrow [s \wedge (t \vee u)]$

B):  $(p \wedge q \wedge r \wedge s \wedge t) \vee (\neg u \rightarrow v)$

C):  $[(p \wedge \neg q \wedge r) \vee (p \wedge q \wedge s) \vee (t \rightarrow u)] \leftrightarrow v$

Sólo si el documento satisface los requisitos establecidos por el ordenamiento, el juez lo aceptará como prueba y podrá entonces atribuirle algún valor en su decisión final.

A)  $(p \wedge q) \wedge r$

B)  $(p \wedge q) \rightarrow r$

C)  $(p) \leftrightarrow (q \wedge r)$

Si el bien reparado no queda en estado adecuado, el consumidor tendrá derecho a la reposición del producto.

- A)  $\neg p \rightarrow q$
- B)  $p \leftrightarrow (q \wedge r)$
- C)  $p \rightarrow \neg q$

Si alguien es proveedor de bienes, productos o servicios, no podrá negarlos al consumidor.

- A)  $[(p \wedge \neg q \wedge r) \vee (p \wedge q \wedge s) \vee (t \rightarrow u)] \leftrightarrow v$
- B)  $[(p \vee q \vee r) \rightarrow (\neg s)]$
- C)  $p \vee [\neg p \rightarrow (q \wedge r \rightarrow s)]$

### 15. Formato de apareamiento (operación: inferencia)

Relacione las proposiciones de la columna de la izquierda con su correspondiente formalización de la columna derecha.

1.- Ya sea que el licenciado lo autorice o no, entonces asistiremos a la audiencia.	A) $p \wedge q \wedge r \wedge s \wedge t \wedge (\neg u \rightarrow v)$
2.- El día de hoy me entrevistaré con el casero, firmaremos el contrato de arrendamiento, recogeré a mis hijos de la escuela, comeré con dos amigos de la universidad y te veré por la noche o si no puedes asistir, me quedaré en casa a estudiar.	B) $[(p \vee q \vee r) \rightarrow (\neg s)]$
3.- Sólo si el documento satisface los requisitos establecidos por el ordenamiento, el juez lo aceptará como prueba y podrá entonces atribuirle algún valor en su decisión final.	C) $p \vee \neg p \rightarrow q$
4.- Si el bien reparado no queda en estado adecuado, el consumidor tendrá derecho a la reposición del producto.	D) $p \leftrightarrow (q \wedge r)$
5.- Si alguien es proveedor de bienes, productos o servicios, no podrá negarlos al consumidor.	E) $\neg p \rightarrow q$

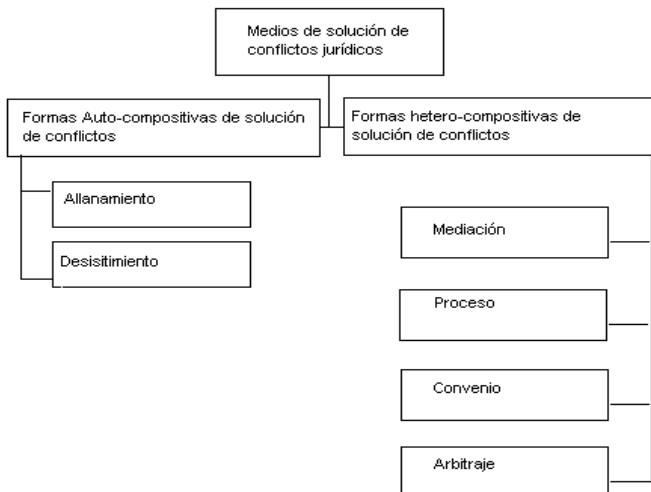
#### Opciones de respuesta

- a) 1 (B); 2 (C); 3 (A); 4 (D); 5 (E)
- b) 1 (C); 2 (A); 3 (D); 4 (E); 5 (B)
- c) 1 (A); 2 (D); 3 (E); 4 (B); 5 (C)

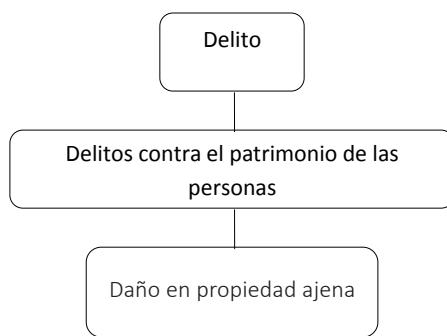
16) *Formato simple (operación: organización jerárquica)*

Constituye un ejemplo de arborescencia semántica incorrecta:

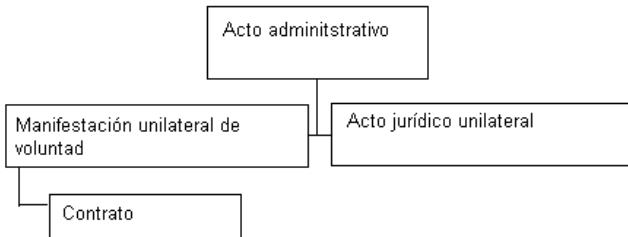
A)



B)



C)



D)



17) *Formato simple (operación: traducción)*

Argumentación de actor.

El demandado está obligado a proporcionarme pensión alimenticia porque tengo necesidades. Tengo necesidades porque carezco de medios económicos para vivir. Además, me encuentro enferma (*Documental pública. Receta médica del IMSS*), requiero de medicamentos (*Documental pública. Receta médica del IMSS*) y de exámenes médicos especiales. El demandado tiene posibilidades económicas porque trabaja (Informe: de salario y demás prestaciones rendido por el patrón del demandado) y tiene bienes inmuebles.

Argumentación de demandado.

Yo (demandado) no tengo la obligación de proporcionar pensión alimenticia a la actora porque no tiene necesidades. No es cierto que yo tenga posibilidades económicas porque no trabajo y no tengo bienes.

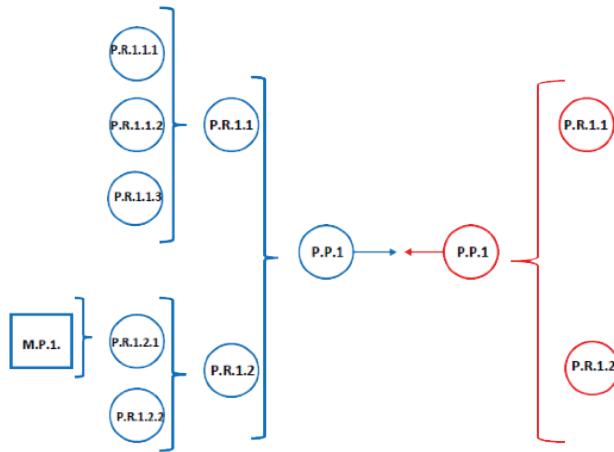
*Diagramación:*

(<sup>PP1</sup>) [El demandado está obligado a proporcionarme pensión alimenticia] porque (<sup>PR 1.1</sup>) [tengo necesidades]. Tengo necesidades porque (<sup>1.1.1</sup>) [carezco de medios económicos para vivir]. Además (<sup>1.1.2</sup>) [me encuentro enferma], (<sup>MP 1</sup>) (*Documental pública. Receta médica del IMSS*) (<sup>1.1.3</sup>) [requiero de medicamentos] (<sup>MP 1</sup>) (*Documental pública. Receta médica del IMSS*) y (<sup>1.1.4</sup>) [(requiero) de exámenes médicos especiales]. Además, (<sup>PR 1.2</sup>) [el demandado tiene posibilidades económicas] porque (<sup>PR 1.2.1</sup>) [trabaja] (<sup>MP 1</sup>) (Informe: de salario y demás prestaciones rendido por el patrón del demandado) y (<sup>PR 1.2.2</sup>) [tiene bienes inmuebles].

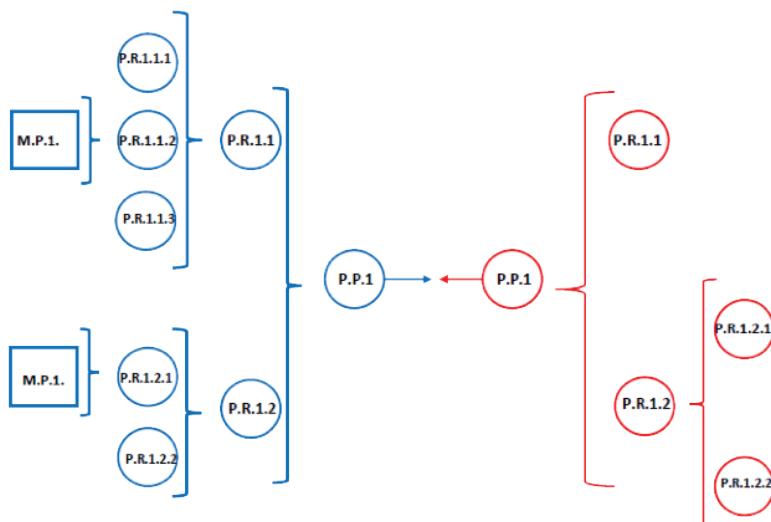
(<sup>PP1</sup>) [Yo (demandado) no tengo la obligación de proporcionar pensión alimenticia a la actora] (<sup>PR 1.1</sup>) [porque no tiene necesidades] y (<sup>PR 1.2</sup>) [no es cierto que yo tenga posibilidades económicas] porque (<sup>PR 1.2.1</sup>) [no trabajo] y (<sup>PR 1.2.2</sup>) [no tengo bienes].

Diagramas: De los siguientes diagramas identifique el que represente la oposición dialógica anterior:

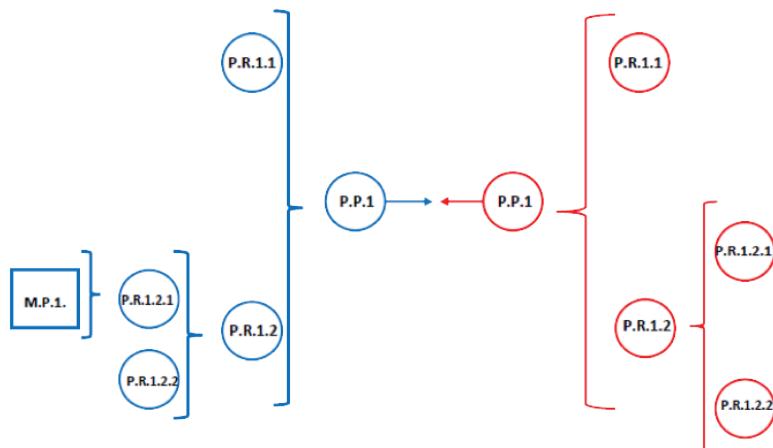
A)



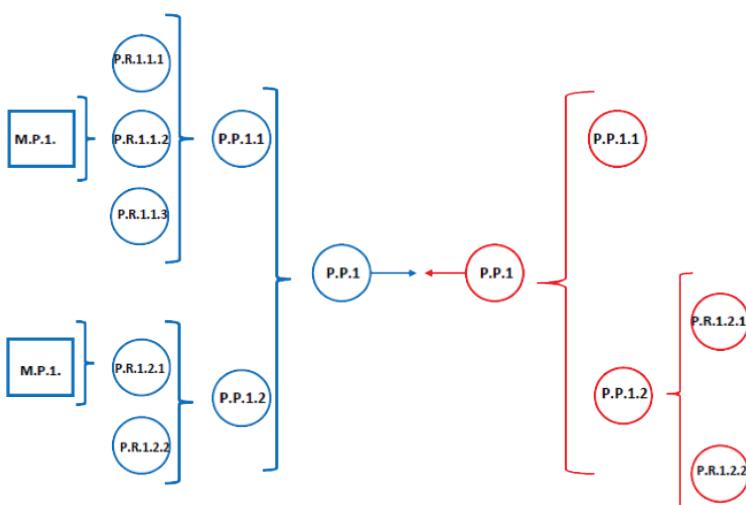
B)



C)



D)



## IX. DISCUSIÓN

La investigación se planteó como reto la elaboración de un modelo teórico que respondiera de manera integral a las preguntas formuladas por diferentes tradiciones en epistemología jurídica.

El constructo teórico de modelo mental judicial coherentista-conexionista proporciona una descripción de los procesos cognitivos de los jueces, no especula acerca de cómo deberían decidir. Las prescripciones habrán de venir, en su caso, a partir de dichos modelos.

El MMCCJ pone de manifiesto que las decisiones judiciales muy difícilmente son el producto de la libre navegación de un pensamiento judicial a la deriva de la subjetividad como suponían los realistas. No obstante, muestra que la subjetividad juega un papel muy importante a través de las teorías implícitas de los jueces durante el proceso de adjudicación (el caso de las teorías implícitas presupuestas a los acomodamientos de los que derivan  $\neg t$ ,  $u$  y  $w$ , a pesar de presuponer la misma norma jurídica).

Por otra parte, también pone de relieve que, contrariamente a lo que suponen todavía muchos positivistas ingenuos, los jueces no toman sus decisiones sólo en base a las normas del sistema, ni únicamente mediante operaciones silogísticas.

La primera tesis quedó refutada al mostrar que los modelos mentales a partir de los cuáles los jueces toman sus decisiones son sistemas cognitivos complejos que integran elementos de distintas clases representados en las distintas capas de la red neuronal del MMCCJ.

Por otra parte, a pesar de haber quedado demostrado que las decisiones judiciales no son meramente silogísticas, se puso de manifiesto que la lógica juega un papel fundamental en las decisiones, pero integrada a otros procesos cognitivos relacionados con la generación del conocimiento heurístico y la construcción de las premisas (no sólo el caso de la incorporación de  $\neg t$ ,  $u$  y  $w$ , sino también la superveniente de  $V$ ). Este “descubrimiento” echa por tierra uno de los dogmas acerca del razonamiento judicial en la tradición romano-germánica: la nítida diferencia entre una premisa mayor de carácter normativo y la menor fáctica.

En la investigación se muestra que las propiedades autopoéticas de los modelos mentales judiciales producen estructuras inferenciales mixtas cuyas “premisas mayores” están integradas por proposiciones normativas y proposiciones derivadas de la experiencia. Por otra parte, también pone de manifiesto que los elementos entímemicos de los argumentos resultantes suelen corresponder a la activación de esquemas constituidos por sistemas

de creencias no jurídicos. Dicho en otros términos, los jueces realizan inferencias heurísticas.

Otro elemento revelador del funcionamiento de los modelos mentales judiciales radica en el importante papel que juegan las imágenes mentales. Estas son el resultado de la conexión, procesamiento y condensación de mucha información. Las pruebas en su gran mayoría son de carácter proposicional, pero al entrar en contacto con el resto de los elementos del modelo mental, sufren una traducción intersemiótica que las convierte en las imágenes mentales que representan lo que fue al caso en el mundo y permiten pronunciarse sobre la “verdad” o “falsedad” de las premisas fácticas. Esto lleva a sospechar que una adecuada teoría de la verdad en el razonamiento judicial implica una mezcla de elementos coherentistas y correspondientes. Es decir, aunque los jueces no puedan “ver” los hechos ocurridos ex-post-fácticamente, pueden “ver” en su interior la reconstrucción de lo que fue al caso en el mundo con base en el procesamiento, muchas veces contradictorio, de las pruebas ofrecidas durante un juicio. El carácter coherentista y codependiente de la construcción de la representación mental de los hechos, se revela en que los hechos jurídicos no son hechos brutos, sino institucionales y por tanto, de la misma manera que la construcción de las “premises mayores” incluye elementos fácticos, las “premises menores” corresponden a hechos institucionales que sólo pueden tener lugar en el mundo en función del carácter constitutivo del discurso jurídico.

Por lo que respecta a la supuesta arbitrariedad judicial derivada de términos vagos denotativos de los estándares de prueba del tipo “más allá de toda duda razonable”, “con base en la convicción íntima” etc., de la investigación se sigue que los jueces, como todo sujeto cognosciente, deciden a partir de los constreñimientos que les imponen los modelos mentales generados a partir de los condicionamientos biológicos de nuestra memoria. El modelo también muestra que las expresiones vagas empleadas por las reglas de adjudicación, deben ser entendidas bajo una óptica sistemática y no como expresiones huérfanas de contexto. Dichos términos parecen denotar estados de clausura cognitiva de modelos mentales que presuponen muchos procesos complejos en cuya operatividad holística radica su racionalidad. En algún sentido, son equivalentes a la expresión “jaque mate” carente de sentido sin la función constitutiva de las reglas del ajedrez y el estado final de ciertos modelos mentales generados con base en esas mismas reglas.

En la conformación de los modelos mentales de los jueces juegan un papel fundamental las prácticas sociales de la comunidad judicial y los mecanismos de control intersubjetivo de las decisiones de sus miembros, a través

de su estructura jerárquica, que va conformando dichos modelos a partir de procesos inconscientes de aprendizaje vicario.

Con base en esto, resulta sumamente ingenuo asumir que si la arbitrariedad judicial no puede ser restringida con las reglas de la profesión, lo será mediante la exportación de reglas de otros dominios ajenos al derecho. En todo caso, el problema no está en la ausencia de reglas, sino en la falta de introyección de las mismas, sean estas de la naturaleza que sean, como parte integrante de los modelos mentales de los operadores jurisdiccionales.

En contraste con los defectos por arbitrariedad, la investigación sugiere que los errores más frecuentes en las resoluciones obedecen a otras causas entre las que se encuentran modelos mentales fragmentados; modelos mentales coherentes, pero incorrectos o, incluso, modelos mentales perversos (los derivados de la corrupción).

En este punto adquiere especial relevancia la estrategia metodológica consistente en modelar el razonamiento judicial experto a partir del uso de técnicas de elicitation y representación como las aquí propuestas y tomar los modelos resultantes como el punto de partida para el diseño de capacitación orientada a problemas y basada en el aprendizaje complejo. Esta estrategia pedagógica parece adecuada a la capacitación de profesionales no expertos. Sin embargo también puede constituir una excelente vía para replantear la enseñanza universitaria y sustituir la actual caracterizada por la fragmentación de un conocimiento que, por si fuera poco, en un altísimo porcentaje es pseudoteórico.

Por lo que respecta a la reparación de modelos mentales fragmentarios o coherentes incorrectos y los perversos, las teorías relativas a la organización y cambio conceptual resultan de suma importancia. Particularmente en los casos de reformas profundas cuya implementación requiere de la confrontación de los modelos emergentes con los modelos mentales previos a la reforma, generalmente muy robustecidos y automatizados por años de uso. Precisamente esta situación es la que rige en este momento debido a la coyuntura de la reforma penal.

El constructo teórico del modelo mental judicial se muestra útil también para la coordinación entre los procesos orientados a determinar “la verdad de los hechos” jurídicos y la relación costos beneficios que la sociedad está dispuesta a aceptar en la distribución de errores de las decisiones judiciales. Dicho en otros términos, las estructuras normativas tanto procesales, como sustantivas pueden ser diseñadas y, en su caso, ajustadas de tal manera que incidan en la conformación de los modelos mentales judiciales que operen conforme al estándar de prueba socialmente deseado.

Con respecto a las aportaciones teóricas en el ámbito del análisis de narrativas, el MMCCJ pone de manifiesto que las discusiones acerca de narrativas enfrentadas en el derecho distorsionan y ocultan procesos sumamente complejos que van más allá de la mera dialógica entre las narrativas mismas. Muchas de sus generalizaciones solo tienen sentido en el complejo mecanismo de equilibrios reflexivos representados en las distintas capas de la red neuronal MMCCJ.

Por lo que respecta a la evaluación probatoria, el carácter holístico del modelo que se propone supera las simplificaciones del paradigma atomista en materia probatoria y es compatible tanto con la lógica de la evidencia (incluyendo un lugar para parámetros, factores y *critical questions*) y con la lógica no monotónica, dado que una red neuronal también puede operar como máquina de Turing y representar operaciones lógicas. El recurso de umbrales de diferentes grados hace posible pensar en modelados futuros basados en lógica difusa.

A través de MMCCJ se refuerza la idea de que el razonamiento judicial puede ser explicado con mayor claridad desde un modelo constructivista, coherentista y conexionista. La dinámica de estados de las redes de MMCCJ muestra la constante búsqueda por la coherencia en el razonamiento judicial. Sin embargo, muestra también que, a diferencia de lo que puede suceder con los jurados, en quienes juegan un papel primordial las creencias comunes o representaciones sociales generales, en el derecho romano germánico y el sistema de creencias que los constituye, se producen modelos mentales con características particulares.

Con respecto al estatus metodológico de la investigación, se resalta que no pretende constituir un trabajo de psicología jurídica en estricto sentido, sino de epistemología jurídica naturalizada. De igual manera satisface una propiedad traslacional toda vez que a pesar de ser un desarrollo ubicable a nivel de la teoría del derecho, la investigación se orientó desde el principio a la resolución de problemas prácticos como es el caso de la capacitación judicial y la incidencia en los supuestos cognitivos determinantes de los efectos constructivistas de las decisiones judiciales.

Desde la óptica de la historia de la teoría del derecho, la investigación muestra que diversas explicaciones acerca del razonamiento judicial ofrecidas por distintas tradiciones filosófico-jurídicas, más que incorrectas, constituyeron explanandum parciales de un “orden implicado” mucho más rico y complejo que, gracias a las herramientas ofrecidas por las neurociencias contemporáneas, puede comenzar a ser comprendido en toda su dimensión.

Desde la perspectiva epistemológica, la presente investigación avanza un paso más en el proyecto de investigación a que he dedicado los últimos años, con el objetivo de desarrollar lo que he dado en llamar “constructivismo jurídico complejo”. Particularmente permite dar contenido al último dominio de los que he referido en trabajos previos y de cada uno de los cuales he realizado investigaciones para probar su viabilidad. Dicho dominio lo constituye el constructivismo jurídico pedagógico. Su articulación dentro del proyecto general se da de manera natural con el constructivismo jurídico cognoscitivo encargado de modelar los procesos cognitivos de los operadores jurídicos. Sin embargo, y a diferencia de los demás dominios, abandona el terreno de la mera descripción para incursionar en la configuración de los propios modelos cognitivos a través del aprendizaje complejo.

En otras palabras: sabemos que el derecho incide en la construcción social de la realidad a través de sus operadores jurídicos y las instituciones en que interactúan, hemos pasado a investigar la forma de incidir en la configuración de los modelos mentales que habrán de determinar la forma de incidir en la construcción de dicha realidad. Después de todo, como dijera mi buen amigo el Dr. Burkhard Shafer, el derecho no es otra cosa sino lo que enseñamos y como lo enseñamos.

Trasladando sus palabras a clave constructivista podríamos decir que la incidencia del derecho en la construcción social de la realidad no es otra cosa sino el producto de las decisiones de las instituciones jurídicas y las prácticas sociales de ellas derivadas, determinadas por lo que enseñamos como derecho, como lo enseñamos y como lo practicamos.

Con relación al programa de la generación de una concepción constructivista del derecho (que asume los procesos simbólicos como supervenientes a los fenómenos conexiónistas), la investigación da un paso adelante en la tesis que sostiene que la función de los operadores jurídicos es incidir en los procesos de creación social de una realidad deseada, para incursionar en el dominio de la forma en que, a través del análisis de los procesos cognitivos de dichos operadores, es posible incidir en la operatividad de dichos procesos y, consecuentemente, en el tipo de realidad que habrán de contribuir a construir.

## X. FUTURAS INVESTIGACIONES

Como se ha indicado en párrafos anteriores este estudio forma parte de un programa de investigación tendente a desarrollar lo que he llamado *constructivismo jurídico complejo*, cuyo objetivo consiste en repensar el derecho a partir de los avances de las neurociencias y la psicología cognitiva.

Con relación a las tradiciones aparentemente alternativas conocidas como el paradigma simbólico y el conexionista, pero que cada vez van siendo incluidas en concepciones integradoras, asumo que los procesos simbólicos que caracterizan a nuestras representaciones mentales, ya sean estas proposicionales o iconográficas, constituyen estados supervenientes de los procesos conexionistas que ocurren a nivel subveniente. Esta concepción es la que asumo al hablar de constructivismo, al tiempo que propongo un modelo conexionista.

La agenda de temas y problemas constitutivos del proyecto del constructivismo jurídico al inicio de esta investigación se ha visto modificada profundamente al final de la misma, con la identificación de la necesidad de incursionar cada vez más cerca de los resultados obtenidos de investigación básica en el dominio de las neurociencias.

Uno de los problemas a explorar tiene que ver con las bases neurofisiológicas de los procesos ocurridos a partir de los modelos mentales. Por ejemplo, resulta sumamente interesante replicar los experimentos realizados con expertos de otras disciplinas para la identificación de las zonas del cerebro que entran en actividad durante el aprendizaje y ejecución de las tareas características del dominio en cuestión.

Desde una perspectiva naturalizada, que se caracteriza por un estándar de exigencia más alto para la aceptación de teorías filosóficas o conceptuales, demostrar las bases neurofisiológicas de los procesos ocurridos en los modelos mentales judiciales puede terminar, o al menos llevar a replantear de manera contundente siglos de especulación acerca del razonamiento judicial.

Es necesario realizar una revisión profunda a la metodología de investigación empleada para realizar los estudios de imágenes cerebrales en otros expertos, pues hacen suponer que han podido superar algunas de las críticas más frecuentes a la viabilidad de estudios basados en imágenes por resonancia magnética y las estrictas condiciones experimentales que aparentemente hacen inviables estudios con sujetos que realizan procesos en tiempo real.

Sin embargo, nada indica que futuras investigaciones acerca de la actividad cerebral basadas en imágenes cerebrales sobre procesos cognitivos de los operadores jurídicos tengan que limitarse a la resonancia magnética. La tecnología conocida como espectroscopía en el infrarrojo cercano han sido empleadas con éxito para el análisis del comportamiento cerebral en sujetos experimentales que realizan operaciones cognitivas en tiempo real.

Como es bien sabido, los resultados arrojados por las técnicas de imágenes cerebrales son útiles para señalar las zonas del cerebro que requieren mayor consumo de oxígeno en los centros activos durante determinadas operaciones cognitivas. Esto significa que permiten identificar procesos generales,

pero que probablemente nos digan muy poco acerca de los procesos simbólicos que ocurren durante la dinámica de los modelos mentales. Esto lleva a pensar en la conveniencia de diseñar experimentos mixtos que integren las imágenes cerebrales con la realización de procesamiento en los modelos mentales judiciales que incluyan la elicitation y representación del conocimiento.

Tal como se ha indicado en los anexos metodológicos, la profundización en el desarrollo de técnicas de elicitation y representación del conocimiento constituyen otra línea de investigación dentro del propio proyecto.

En este trabajo se ha presentado una versión simplificada de las redes en la que no se incluyen muchos elementos relevantes para la epistemología jurídica y el derecho procesal. Sin embargo parece plausible poder ubicar en la topología de MMCCJ elementos tales como el estándar de prueba como una capa intermedia a la capa de salida con un umbral equivalente al grado de exigencia del propio estándar.

De la misma manera se contempla como una posibilidad incluir en MMCCJ otros conceptos empleados por el legislador para fijar el estándar de prueba, tales como las presunciones o cargas probatorias, representables como pesos por *default* etc.

En el terreno de la computación, puede servir como guía para la arquitectura de dos tipos de sistemas: un sistema elicitor del conocimiento experto de los jueces que permita elaborar modelos tanto cualitativos como cuantitativos de casos y estrategias de solución (elaboración de escenarios tipo Expertius); y un sistema experto (Expertius II) para la ayuda a la decisión judicial con base en MMCCJ y en redes neuronales artificiales.

A partir del supuesto de que los jueces, como muchos otros agentes del derecho, inciden en la construcción social de la realidad en tanto unidades bio-psico-sociales que interactúan con su entorno, a partir de un binomio cognitivo-conductual, resulta de gran relevancia profundizar las investigaciones orientadas al desarrollo de técnicas pedagógicas basadas en el aprendizaje complejo que posibiliten la inducción de modelos mentales adecuados para el procesamiento de los distintos problemas jurídicos que se presentan en la práctica. Esto nos lleva directamente al terreno de los modelos mentales expertos como ideales regulativos de la actividad educativa de los agentes jurídicos en las facultades de derecho pero, muy especialmente, en el desarrollo de programas de capacitación institucional orientados a problemas.

Es necesario profundizar aún más en las metodologías de elicitation del conocimiento, no únicamente orientadas a modelar conocimiento experto, sino también los modelos mentales fragmentados, coherentes incorrectos y perversos, así como las estrategias de organización y cambio conceptual necesarios para ajustarlos a modelos mentales expertos.

En el ámbito de la enseñanza del derecho el MMCCJ es compatible con las teorías pedagógicas orientadas al aprendizaje complejo. Particularmente con aquellas que asumen, al igual que en este trabajo, al paradigma de los modelos mentales complejos como punto de partida. El hecho de haber identificado diferentes clases de conceptos, los patrones de conectividad que los vinculan y su dinámica de operaciones coincide con la clasificación de los modelos mentales propuesta por Sandra Castañeda y el modelo C4/ID. Las futuras investigaciones en esta línea podrían consistir en la identificación de las tareas cognitivas y las competencias requeridas para desempeñarlas en cada una de las capas de la red, así como las estrategias pedagógicas adecuadas para inducirlas.

También dentro del terreno de la enseñanza del derecho, los resultados obtenidos son compatibles con lo que podríamos denominar el movimiento “beyond the text” iniciado por Zenon Bankowky en la Universidad de Edimburgo y que aparentemente constituye una propuesta meramente pedagógica consistente en explorar formas de enseñar el derecho considerando que en la vida real los juristas requieren procesar mucha más información de la contenida en los textos legales para resolver los problemas que se les plantean, pero, sobre todo, para “humanizar la aplicación del derecho” más allá del encorsetamiento del positivismo radical. Como se ha visto en esta investigación, los modelos mentales judiciales incluyen las normas del sistema como uno de muchos elementos que también juegan un papel importante en la toma de decisiones. Llevado al terreno de la investigación empírica y con base en algunos resultados provisionales obtenidos de la elicitation judicial, es posible adelantar la hipótesis de que, contrariamente a las afirmaciones de Raz, las normas jurídicas no tienen el peso de razones protegidas que él les concede en su teoría. En muchas ocasiones, la resolución es tomada con base en consideraciones metajurídicas que son justificadas con un ropaje argumentativo generado a posteriori. Este tipo de recursos son los que aparecen frecuentemente en los casos en que se flexibiliza el derecho y, consecuentemente se va más allá de los que, en estricto sentido, establecen los textos normativos. Mientras que para un positivista radical, el objetivo de la enseñanza jurídica tendría que estar encaminado a restringir este tipo de operaciones, una enseñanza “beyond the text” tendría que preguntarse por las estrategias adecuadas de aprendizaje complejo que enseñaran a operar el derecho de manera flexible, siempre dentro de los límites de la racionalidad.

Otro aspecto surgido de la investigación que requiere profundización está relacionado con las propiedades autopoieticas de los modelos menta-

les (apoyados neurofisiológicamente en la plasticidad cerebral) mismas que posibilitan el enriquecimiento y robustecimiento heurísticos que permite resolver problemas de las más diversas clases. Como se ha apuntado anteriormente, las teorías implícitas de los operadores jurídicos forman parte importante de los sistemas de creencias que son activados como parte integrante de los modelos mentales judiciales. Dichas teorías parecen jugar un rol decisivo en procesos tan importantes como los de interpretación normativa, evaluación probatoria, selección del material sobre el cual construir las premisas que lleven a justificar una pre-decisión, etc. El estudio de estas teorías constituye, sin duda alguna, otra línea de investigación dentro de la agenda del proyecto del constructivismo jurídico.

Es un campo común sostener que el derecho debe ser dinámico, como dinámicos son los cambios sociales. Hasta el momento, presupuestos anclados en tradiciones epistemológicas superadas hacen suponer que cambiando los textos legales se cambia la realidad social. Uno de los pilares del pensamiento tradicional cuyos cimientos son removidos con esta investigación es precisamente este. Ya en otros estudios realizados en el ámbito de la psicología social y el derecho quedó mostrada la falsedad de dicho supuesto. La única manera en que el derecho puede incidir en un sentido determinado en la conformación social de la realidad es a través de los procesos de interacción de sus usuarios y dentro de ellos, los jueces. Cambios de legislación, sin cambios en los procesos cognitivo-conductuales de los operadores jurídicos resultan absolutamente infructuosos.

Con base en las afirmaciones anteriores, se hace evidente la necesidad de profundizar en el estudio de los cambios y reorganización de los modelos mentales que deben operar en los operadores jurídicos a consecuencia de reformas legislativas, fenómeno particularmente relevante en la actual coyuntura de la reforma penal en nuestro país.

La necesidad de elaborar una concepción constructivista del derecho nació en inquietudes e insatisfacciones derivadas de muchas explicaciones especulativas en la filosofía del derecho. Para cualquiera que haya seguido su desarrollo o, incluso al lector de este trabajo, podría parecer que el constructivismo jurídico se distancia de su disciplina madre. Los resultados obtenidos en esta investigación permiten esclarecer que si en algún sentido hubo tal alejamiento, su desarrollo actual permite un claro reencuentro, de la mano de la naturalización filosófica.

Como se ha mostrado aquí, este trabajo puede ser ubicado como un estudio sobre la operación de las reglas de adjudicación, uno de los tres tipos de reglas que integran el paradigmático concepto del derecho de Hart.

Sin embargo, la investigación abre nuevas vías para abordar problemas característicos de la filosofía jurídica desde la perspectiva constructivista del derecho.

Valgan algunos ejemplos de futuras rutas de investigación en el sentido apuntado para dar cuenta de ello:

- El tema de esta investigación han sido los modelos mentales judiciales. Sin embargo, los jueces son una clase de “oficiales” encargados de aplicar el derecho mediante prácticas institucionales. Cualquiera que esté familiarizado con los debates contemporáneos en filosofía jurídica, sabe que uno de los temas de discusión gira en torno a los oficiales del derecho por la sencilla razón de que, según el propio Hart, son ellos los que determinan qué cuenta como criterio de membresía o regla de reconocimiento para el resto de las reglas de un sistema jurídico dado. Para el constructivismo jurídico, la respuesta acerca al problema de la identificación del sistema con base en una regla de reconocimiento equivale a una investigación de creencias constitutivas de los modelos mentales de dichos operadores y la verificación de si identifican los materiales que usan en los procesos de adjudicación a partir de algún criterio o conjunto de criterios fijos.
- Una característica de los procesos de identificación de las reglas del sistema jurídico esclarecida por esta investigación es que las reglas aplicables en procesos de adjudicación no siempre son elegidas a partir de otras reglas del sistema sino, que más bien, frecuentemente dichas reglas son elegidas, junto con otros elementos extrajurídicos, a partir de los hechos jurídicos construidos, y decisiones previas integradas al conocimiento heurístico de los modelos mentales judiciales.
- Un tema relevante en la filosofía jurídica está vinculado con el debate acerca de reglas y principios. Desde la perspectiva del MMC-CJ, en tanto creencias, la aparente diferencia entre normas y principios se desvanece y ambos pasan a formar parte de la diversidad de elementos constitutivos de los modelos mentales de los oficiales jurídicos, junto con las teorías dogmáticas, la teoría general del derecho, etc. De igual manera, la derrotabilidad de normas por principios tan popularizada por Dworkin pareciera ser explicable en términos de sistemas de creencias o redes neuronales contrapuestas. La explicación de la dinámica del sistema en términos de pesos excitativos e inhibitorios determinantes de la dinámica de sistemas del

MMCCJ parece constituir un enfoque adecuado para dar cuenta de este problema.

- Uno de los retos que el proceso de globalización impone al concepto de derecho de corte hartiano, basado en el concepto de Estado, estriba en dar cuenta de fenómenos tales como la justificación de decisiones en determinados países, citando criterios adoptados por jueces de otros Estados. Probablemente el problema pueda ser abordado a partir del MMCCJ, teniendo como *explanandum* la conformación de una nueva comunidad globalizada de operadores jurídicos, así como la forma en que ella está contribuyendo a la generación de modelos mentales judiciales globalizados. Una investigación de este tipo quedaría circunscrita en lo que podríamos llamar estudios de culturas jurídicas comparadas. Uno de cuyos retos consistiría en el desarrollo de métodos para la elicitation del conocimiento de modelos mentales de operadores jurídicos pertenecientes a sistemas, tradiciones y culturas jurídicas distintas. Un estudio de este tipo puede llevar a determinar en qué sentido están siendo configurados dichos modelos y, en todo caso, como describirlos y, en su caso, enseñarlos.
- Por otra parte, la investigación arriba referida es compatible con las propuestas recientes de reformular el concepto del derecho desde una perspectiva institucional.
- Tal como quedó mostrado en el terreno del razonamiento judicial, los avances de las neurociencias y la cognición permiten encontrar el “orden implicado” parcial y fragmentariamente explicado por distintas tradiciones en filosofía del derecho.

Lo mismo pareciera ocurrir con respecto a paradigmas de la filosofía del derecho aparentemente incommensurables. Desde la perspectiva constructivista, caracterizar al derecho como un sistema de procesos psicosociales (Alf Ross); por sus efectos performativos en los procesos de construcción de estados de cosas jurídicos (Karl Ovekrona); en función de prácticas sociales o sistemas proposicionales (jurisprudencia analítica), o normas jurídicas que actúan como substratos de sentido que permiten recortar los hechos jurídicos entre otros hechos sociales (Kelsen), pueden ser integrados como distintos elementos de procesos cognitivos o socio-cognitivos derivados de las propiedades constitutivas del discurso jurídico.

A pesar de lo que podría parecer, a partir del párrafo precedente, la diversidad de concepciones acerca del derecho no es un fenómeno reciente

y hunde sus raíces desde los inicios del derecho mismo. A lo largo de la historia de la epistemología y en consonancia con los paradigmas dominantes en los diferentes períodos de su evolución, el derecho ha sido explicado de las formas más diversas: como producto de la voluntad divina (tomismo); conjunto de conceptos que permiten inferir soluciones a los conflictos sociales (jurisprudencia de conceptos); conjunto de reglas necesarias para la subsistencia del hombre atendiendo a su naturaleza perversa (Hobbes), y, en forma simplificada, en su versión positivista: sistema de normas generadas por instituciones jurídicas.

A pesar de estas diferentes concepciones, un elemento constante a lo largo de la historia consiste en considerar al derecho como un medio de regular la conducta social.

Sin embargo, y paradójicamente, los estudiosos del derecho hemos dado la espalda a las aportaciones de las ciencias de la conducta cobijándonos en fronteras metodológicas infranqueables, a riesgo de perder la identidad de nuestra propia disciplina.

En la actualidad asistimos a una revolución epistemológica sin precedentes, en la que el centro de la reflexión no es el mundo externo, sino la forma en que ese mundo, supuestamente exterior, es generado a partir de los procesos que ocurren en el interior de los sujetos cognoscentes dando orden al caos de estímulos que pueden ordenar a partir de sus propiedades biológicas labradas durante siglos de evolución.

Las aportaciones de las neurociencias y las ciencias cognitivas están empezando a remover los cimientos mismos desde los que comprendemos los fenómenos jurídicos.

Algunas de las preguntas planteadas en las comunidades interdisciplinarias que comienzan a integrarse alrededor de la revolución promovida por las ciencias referidas, dan cuenta de sus futuros alcances:

¿Cuál es el valor probatorio que debe asignársele a imágenes cerebrales en un juicio?, ¿Si el presunto responsable de un delito se acoge a su derecho a guardar silencio y se le aplican técnicas de imagen cerebral para saber si miente (como de hecho ocurrió en India), se sigue respectando la garantía que ampara dicho derecho?, ¿es posible exigir responsabilidad bajo un criterio cronológico único a sujetos cuyo grado de madurez neurológica es distinto?, ¿no es un contrasentido mantener el sistema penitenciario actual que trata de reformar sujetos con una arquitectura cerebral labrada durante años de estados de estrés sostenido en entornos hostiles, cuando el sistema penitenciario mismo es hostil?, ¿no lleva esto a robustecer más las personalidades delictivas?, ¿deben desaparecer las prisiones?, ¿cómo replantear el tratamiento de la delincuencia?, ¿cuántas de las decisiones judiciales están

fundadas sobre teorías implícitas ingenuas acerca del funcionamiento de la mente y la intencionalidad de los supuestos infractores de la ley?, ¿cómo se justifica sentenciar a alguien desde los procesos de una mente ajena que asume que la mente del inculpado podría haber operado distinto?, ¿cómo justificar una decisión que determina la responsabilidad de un sujeto basado en la supuesta exigibilidad de otra conducta a otra mente?

Estamos en los umbrales de una revolución sin precedentes, en la que el objeto de estudio se ha desplazado de un mundo dado al hombre como objeto de estudio, para pasar del hombre al mundo por él mismo construido. Sus alcances en estos momentos son impredecibles, sin embargo todo hace suponer que tendrá un impacto semejante al que en su momento tuvieron la revolución industrial o la revolución informática.

Los estudiosos del derecho no podemos seguir ajenos a un revolución que derrumba las fronteras entre el ser y el deber ser, como lo hace del dualismo mente-cuerpo, que plantea como tema de debate la sobre valoración del control consciente de nuestros procesos cognitivos.

En el actual proceso de profundos cambios en el que vivimos, podemos tomar conciencia de que en el dominio de la construcción socio-jurídica de la realidad, ninguna de las categorías que hemos heredado, mismas que empiezan a dejar de ser funcionales (democracia, Estado, soberanía, etc.), es necesaria, pues todas son constructos nuestros que, por tanto, podemos desconstruir para volver a empezar.

Los juristas tenemos la enorme responsabilidad de hacer el nuevo camino, andando.

Lo que queda por recorrer es insospechado... apenas estamos dando los primeros pasos.

## ANEXO METODOLÓGICO

**PROUESTA DE FORMATO DE ENTREVISTA  
PARA LA ELICITACIÓN DE LAS TAREAS COGNITIVAS  
DE EVALUACIÓN Y ADMINICULACIÓN PROBATORIA**

La metodología se centra en la elicitation de las principales tareas cognitivas que deben realizarse previamente a la resolución de fondo.

En esta parte del trabajo se asume que los modelos mentales operan de manera distinta si se analizan de manera general y si se elicit a partir de escenarios específicos.

La metodología empleada corresponde fundamentalmente a una guía de entrevista semiestructurada que sirva de base para entrevistas de fondo.

**PRIMER (MACRO) TAREA COGNITIVA:  
DETERMINAR EL ESTADO PATRIMONIAL DE LAS PARTES  
(Operador deontico de obligación)**

- Subtareas:
- Identificar casos de fraude a la ley.
- Identificar casos de simulación.

*Entrevista general*

Con base en su experiencia:

- 1) ¿Cuáles son los principales problemas que se presentan para la determinación del estado patrimonial del actor?
- 2) ¿Cuáles serían los consejos generales que podría dar a un joven funcionario judicial para la determinación del estado patrimonial del demandado?
- 3) ¿Podría enumerar los errores cometidos por funcionarios judiciales en la determinación del estado patrimonial de las partes?
- 4) ¿En qué consiste cada uno?
- 5) ¿Qué consejos daría para evitarlos?
- 6) ¿Qué consejos daría para resolverlos?
- 7) ¿En qué se fija para detectar fraude a la ley en un caso?
- 8) ¿Podría enumerar los errores cometidos por funcionarios judiciales en la determinación del fraude a la ley?
- 9) ¿En qué consiste cada uno?
- 10) ¿Qué consejos daría para evitarlos?
- 11) ¿Qué consejos daría para resolverlos?
- 12) ¿En qué se fija para detectar actos de simulación en un caso?

SEGUNDA (MACRO) TAREA COGNITIVA:  
EVALUACIÓN PROBATORIA

- 1) Si tuviera que calificar el valor probatorio de una prueba “X” con:  
Alto  
Medio  
Bajo  
Nulo
- 2) ¿Qué características debería satisfacer para obtener cada una de las valoraciones anteriores?
- 3) ¿En qué se fija para detectar que dichas características son satisfechas?
- 4) ¿Podría enumerar los problemas más frecuentes en la valoración de esta prueba?
- 5) ¿Qué consejos daría para resolver dichos problemas?
- 6) ¿Podría enumerar los errores más frecuentes en la valoración de esta prueba?
- 7) ¿Qué consejos daría para evitarlos?
- 8) ¿Qué consejos daría para resolverlos?

INVESTIGACIÓN CONTEXTUAL  
(Escenarios)

Briefing case (fase de conocimiento declarativo):

Por favor, describa un caso particularmente difícil que recuerde, incluyendo los siguientes elementos:

- 1) Tipo de Juicio.
- 2) Tipos de partes, actor y demandado (por ejemplo: actor, madre demandando en representación de hijo mayor de edad incapaz; demandado: padre).
- 3) Descripción general del caso, indicando en qué consiste el problema o problemas a resolver.
- 4) Pretensión o pretensiones del actor.
- 5) Fundamentos jurídicos hechos valer por el actor.
- 6) Narrativa del actor.
- 7) Proposiciones de hechos jurídicamente relevantes obtenidas de dicha narrativa.
- 8) Pruebas ofrecidas en relación con cada una de dichas proposiciones.

- 9) Argumentación del actor.
- 10) Pretensión o pretensiones del demandado.
- 11) Fundamentos jurídicos hechos valer por el demandado.
- 12) Narrativa del actor.
- 13) Proposiciones de hechos jurídicamente relevantes obtenidas de dicha narrativa.
- 14) Pruebas ofrecidas en relación con cada una de dichas proposiciones.
- 15) Argumentación del demandado.

#### *Análisis del caso: Partes*

- 1) ¿Existió alguna estructura(s) normativa(s) en la(s) que se subsuma(n) la(s) proposiciones de hechos del actor?
- 2) ¿Existió algún problema semántico para la determinación de esa correspondencia entre norma y enunciado de hechos?
- 3) ¿Cuál fue ese problema?
- 4) ¿Cómo lo resolvió?
- 5) ¿Existió algún problema hermenéutico?
- 6) ¿Cuál fue ese problema?
- 7) ¿Cómo lo resolvió?
- 8) ¿Existió algún problema de reconstrucción normativa?
- 9) ¿En qué consistió?
- 10) ¿Cómo lo resolvió?
- 11) De ser el caso que el o los enunciados de hechos quedan subsumidos en una estructura normativa ¿Cuenta como el supuesto cuya consecuencia llevaría a la satisfacción de la pretensión del actor?
- 12) ¿Podría relacionar cada una de las pruebas ofrecidas con cada una de las proposiciones de hechos?
- 13) Por favor, resuma en qué consistieron cada una de dichas pruebas.

#### *Demandado*

- 1) ¿Existió alguna estructura(s) normativa(s) en la(s) que se subsuma(n) la(s) proposiciones de hechos del actor?
- 2) ¿Existió algún problema semántico para la determinación de esa correspondencia entre norma y enunciado de hechos?
- 3) ¿Cuál fue ese problema?
- 4) ¿Cómo lo resolvió?
- 5) ¿Existió algún problema hermenéutico?
- 6) ¿Cuál fue ese problema?

- 7) ¿Cómo lo resolvió?
- 8) ¿Existió algún problema de reconstrucción normativa?
- 9) ¿En qué consistió?
- 10) ¿Cómo lo resolvió?
- 11) ¿De ser el caso que el o los enunciados de hechos quedan subsumidos en una estructura normativa, ésta cuenta como el supuesto cuya consecuencia llevaría a la satisfacción de la pretensión del actor?
- 12) ¿Podría relacionar cada una de las pruebas ofrecidas con cada una de las proposiciones de hechos?
- 13) Por favor, resuma en qué consistieron cada una de dichas pruebas.
- 14) Distribuya las pruebas conectándolas con sus respectivas proposiciones probandum en una tabla de oposición dialógica y derrotante como la siguiente:

Acción		Partes		Pretensión	
Actor			Demandado		
		Proposición <i>Probandum</i> (P.P.)	Proposición <i>Probandum</i> (P.P.)		
		Medio Probatorio Específico (M.P.E. 1)	Medio Probatorio Específico (M.P.E. 1)		
		M.P.E. 2	M.P.E. 2		
		M.P.E. 3	M.P.E. 3		
	Proposición Razón (P.R.)			Proposición Razón (P.R.)	
	M.P.E. 1			M.P.E. 1	
	M.P.E. 2			M.P.E. 2	
	M.P.E. 3			M.P.E. 3	
P.R.					P.R.
M.P.E. 1					M.P.E. 1
M.P.E. 2					M.P.E. 2

En un escenario de este tipo y con base en su experiencia:

- 1) ¿Cuáles son los principales problemas que se presentan para la determinación del estado patrimonial del actor?
- 2) ¿Cuáles serían los consejos generales que podría dar a un joven funcionario judicial para la determinación del estado patrimonial del demandado?
- 3) ¿Podría enumerar los errores cometidos por funcionarios judiciales en la determinación del estado patrimonial de las partes?
- 4) ¿En qué consiste cada uno?
- 5) ¿Qué consejos daría para evitarlos?
- 6) ¿Qué consejos daría para resolverlos?
- 7) ¿En qué se fija para detectar fraude a la ley en un caso?
- 8) ¿Podría enumerar los errores cometidos por funcionarios judiciales en la determinación del fraude a la ley?
- 9) ¿En qué consiste cada uno?
- 10) ¿Qué consejos daría para evitarlos?
- 11) ¿Qué consejos daría para resolverlos?
- 12) ¿En qué se fija para detectar actos de simulación en un caso?

SEGUNDA (MACRO) TAREA COGNITIVA:  
EVALUACIÓN PROBATORIA

- 1) Si tuviera que calificar el valor probatorio de cada prueba o razón con:  
Alto  
Medio  
Bajo  
Nulo
- 2) ¿Qué características debería satisfacer para obtener cada una de las valoraciones anteriores?
- 3) ¿En qué se fija para detectar que dichas características son satisfechas?
- 4) ¿Podría enumerar los problemas más frecuentes en la valoración de esta prueba?
- 5) ¿Qué consejos daría para resolver dichos problemas?
- 6) ¿Podría enumerar los errores más frecuentes en la valoración de esta prueba?
- 7) ¿Qué consejos daría para evitarlos?
- 8) ¿Qué consejos daría para resolverlos?

- 9) ¿Podría enumerar los errores cometidos por funcionarios judiciales en la determinación de actos de simulación?
- 10) ¿En qué consiste cada uno?
- 11) ¿Qué consejos daría para evitarlos?
- 12) ¿Qué consejos daría para resolverlos?

TERCERA (MACRO) TAREA COGNITIVA:  
ADMINICULACIÓN PROBATORIA

1) Conecte con una línea horizontal las siguientes columnas, en función de las pruebas que adminicula para cada proposición de hechos.

- |                    |    |           |
|--------------------|----|-----------|
| a)..... (        ) | a) | a)        |
| b)..... (        ) | b) | b)        |
| c)                 | c) | c)        |
| d)                 | d) | d) etc... |

## PRINCIPALES OBRAS BIBLIOHEMEROGRÁFICAS CONSULTADAS PARA LA INVESTIGACIÓN

- BETH Crandall; Gary Klein; Robert R. Hoffman, *Working Minds, a Practitioner's Guide to Cognitive Task Analysis* (MIT Press, Cambridge, London, 2006).
- BONIFACIO Martínez del Brío y Alfredo Sanz Molina, *Redes neuronales y sistemas difusos*, México, Alfaomega Ra-Ma, 2002, p. 24.
- CASTAÑEDA, Sandra *et al.*, *Guía General de Elaboración de Reactivos* 272-312. En “Evaluación del aprendizaje en el nivel universitario, Elaboración de exámenes y reactivos objetivos”. Castañeda Sandra (coord.), publicación financiada con recursos del proyecto Conacyt 40608-H Facultad de Psicología de la UNAM Conacyt, pp. 272-312.
- CASTAÑEDA, S. y Peñalosa, E. (2009). “El Análisis Cognitivo de Tareas, Base para el Diseño de Instrumentos de Evaluación en el Aprendizaje en Línea”. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 2 (1), pp. 162-185, <http://www.rinace.net/rie/numeros/vol2-num1/art9.pdf>.
- CASTAÑEDA, S. (2002). A Cognitive Model for Learning Assessment. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-long Learning*, 12 (1-4), 94/106. Reino Unido: UNESCO.
- CRESPO, Antonio, *Cognición humana*, España, Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S. A., 2002, p. 125.
- DAN Simon “A Third View of the Black Box: Cognitive Coherence in Legal Decision Making” (*The University of Chicago Law Review*, 2004).
- KENNETH Craik, *The Nature of Explanation* (Cambridge University Press, 1943).
- MCCLELLAND, J. L., Rumelhart, D. E. (eds.). *Parallel Distributed Processing*, vol. 2: *Psychological and biological models*. MIT Press, 1986.
- MICHELENE T. Chi & Rod D. Roscoe, *The processes and challenges of conceptual change*, pp. 1-27. In Margarita Limón & Lucia Mason (eds.), “Reconsidering Conceptual Change. Theory and Practice” (Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 2002).
- NICOLE M. Hill & Walter Schneider, *Brain Changes in the Development of Expertise: Neuroanatomical and Neurophysiological Evidence about Skill-Based Adaptations*,

- in K. Anders, Neil Charness, Paul J. Feltovich, Robert R. Hoffman, “The Cambridge Handbook of expertise and expert performance.” (Cambridge University Press, 2006) 653-682.
- RUMELHART, D. E., McClelland, J. L. (eds.). *Parallel Distributed Processing*, vol. 1: *Foundations*. MIT Press, 1986.
- VAN Merriënboer, J. J. G., Clark, R. E., & De Croock, M. B. M. (2002), “Blueprints for Complex Learning: The 4C/ID-model”, *Educational Technology, Research and Development*, 50 (2), 39-64.