

La modelización formal en la ciencia política

Usos, posibilidades y limitaciones

Guillermo Boscán Carrasquero*

Resumen: La modelización formal es una herramienta metodológica en expansión dentro de la ciencia política. Su utilización se basa en una estrategia deductiva que permite obtener proposiciones, predicciones o simplemente resultados, a partir de una serie de supuestos o premisas y mediante el uso de métodos matemáticos. Para ello se debe proceder a la conversión del modelo informal de partida en un modelo en lenguaje matemático, se resuelve analíticamente o numéricamente dicho modelo formal y se someten los resultados a una evaluación empírica. Esta validación determinará su utilidad y el grado en que pueden generalizarse las conclusiones obtenidas. Tanto las posibilidades como las limitaciones de esta metodología están determinadas por las propiedades específicas de las técnicas matemáticas utilizadas.

Palabras clave: modelos, modelización, metodología, ciencia política, evaluación empírica.

Formal Modelling in Political Sciences: Applications, possibilities and limitations

Abstract: Formal modelling is a methodological tool in expansion within current political science. Its use is based on a deductive strategy that allows us to obtain propositions, prediction or results from a series of assumption, through the use of mathematical methods. To do so, the scientists have to convert the informal model into a mathematical one, resolve it analytically or numerically and empirically asses the results. This validation will determine the usefulness of the model and the extent to which generalize the findings. Both possibilities and limitations of this methodology are determined on the basis of the specific properties of the mathematical techniques used.

Keywords: models, modelling, methodology, political science, empirical evaluation.

*Guillermo Boscán Carrasquero es investigador del Área de Ciencia Política de la Universidad de Salamanca, España y de la Escuela de Ciencias Políticas de la Universidad Rafael Urdaneta, Venezuela. Campus Miguel de Unamuno, s/n, 37071, Salamanca, España. Tel. 349 23 29 44 00. Correo electrónico: gboscan@usal.es.

Nota de investigación recibida el 30 de octubre de 2008 y aceptada para su publicación el 4 de marzo de 2009.

Introducción

Hace poco más de medio siglo, la ciencia política produjo sus primeros trabajos en modelización. Desde distintas perspectivas, los que ahora son considerados textos básicos en la formación de los profesionales de esta disciplina eran invitaciones audaces a descubrir nuevas formas de estudiar el mundo de la política. En la actualidad, nadie duda de la influencia que han ejercido estudios como *An Economic Theory of Democracy*, de Anthony Downs (1957), o el trabajo de William Riker (1962), *Theory of Political Coalitions*, sin dejar de mencionar *The Nerves of Governments: Models of Political Communications and Control*, de Karl Deustch (1963), para citar sólo algunos trabajos representativos de distintas perspectivas. Estos importantes trabajos materializaron el deseo de toda una generación de politólogos de construir una disciplina abierta a la utilización de nuevas herramientas para el conocimiento de lo político, cualidad que permitió que una técnica como la modelización entrara a formar parte del repertorio metodológico de la ciencia política.

Sin duda, la mayoría de los modelos formales que se utilizan en la actualidad han sido importados por los politólogos desde las ciencias económicas. Sin embargo, es importante destacar que su utilización no viene dada, como comúnmente se cree, por el afán de imitar el desarrollo alcanzado por esa disciplina limítrofe. Lo cierto es que la modelización se ha extendido por la convicción que diversos sectores de la academia tienen sobre la necesidad de incorporar los beneficios y las potencialidades que la investigación lógico-deductiva genera para el desarrollo de nuevo y mejor conocimiento sobre los fenómenos sociales en general. Se trata de una herramienta de investigación que no pertenece a una perspectiva única. Es un instrumento que permite al científico social aprovechar la posibilidad que ofrecen los métodos matemáticos para derivar proposiciones, predicciones o conclusiones lógicamente consistentes.

Lamentablemente, los científicos de la ciencia política de hoy viven en realidades muy distintas. A pesar de que han transcurrido tantos años desde aquellos primeros intentos, el nacimiento posterior de la ciencia política en muchos países ha provocado que apenas en la actualidad empiecen a notarse en la literatura politológica de habla castellana tímidos acercamientos a la utilización de una herramienta cuyas potencialidades tienden a ser cada vez mayores. Por tal motivo, esta investigación se plantea el objetivo de contribuir, modestamente, a extender el conocimiento sobre esta herramienta

metodológica, intentando de este modo engrosar la bibliografía disponible sobre los conceptos básicos de la modelización y sobre los usos, posibilidades y limitaciones que presentan estos instrumentos para la investigación social en general y politológica en particular.

Este estudio consta de la siguiente estructura. En primer lugar, se abordan las diferentes actividades que abarca el formalismo dentro de la ciencia política. Luego, se estudian las distintas etapas de la modelización en el marco del proceso de investigación científica. Seguidamente, se establece una tipología de modelos orientativa y de carácter general, para finalizar con el estudio de las ventajas y desventajas que caracterizan la utilización de este tipo de herramienta metodológica. También se muestra, a modo de ejemplo, como ha sido la aplicación de esta metodología en un caso concreto.

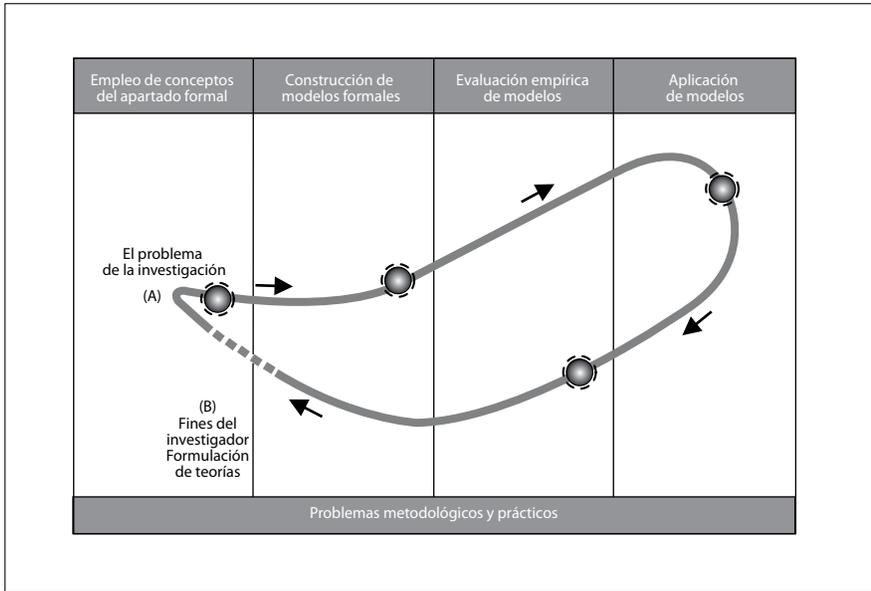
El formalismo en la ciencia política

Ya en 1967, Eugene J. Meehan abordaba, con una mirada revisionista, la que consideraba una de las más interesantes direcciones en el desarrollo del pensamiento político contemporáneo: *el formalismo*.¹ Esta corriente surgió bajo una marcada influencia de la economía y agrupaba a aquellos autores e investigaciones que empleaban modelos formales, simulaciones o estructuras matemáticas para el estudio de la política.

En aquel entonces, a diferencia de la evaluación que Meehan (1973) pudo realizar de otras corrientes del pensamiento político más consolidadas, en relación con el naciente formalismo sólo le fue posible plantear un conjunto de interrogantes y orientaciones centradas mucho más en las expectativas sobre lo que el formalismo podría llegar a conseguir en sus desarrollos futuros que sobre lo que se había producido en sus filas hasta aquel momento. Sin embargo, a pesar de estas circunstancias y en un esfuerzo de sistematización, Meehan (1973) elaboró una definición analítica de la corriente bastante interesante y clarificadora de su composición, la cual estipulaba que el *formalismo* abarcaba cuatro tipos de actividades: 1) la construcción de modelos (lógicos, matemáticos o informales), 2) la aplicación de dichos modelos al estudio de los hechos políticos, 3) el análisis de los pro-

¹ La fecha (1967) corresponde al año de la primera edición en lengua inglesa de su libro *Contemporary Political Thought: A Critical Study*. Sin embargo, la edición utilizada en este trabajo es la versión castellana de 1973.

FIGURA 1. Actividades del *formalismo*



Fuente: Elaboración propia, 2008.

blemas prácticos y metodológicos propios de la construcción y aplicación de los modelos y, finalmente, 4) el empleo de conceptos tomados del aparato formal.

En este estudio, el tratamiento de estas actividades, por razones obvias, varía respecto a las de su proponente. En lugar de enfatizar la separación entre las mismas, una perspectiva más adecuada invita a considerarlas como puntos distribuidos a lo largo de un proceso continuo, de la misma forma en que un tren hace paradas en distintas estaciones cuando cubre una ruta entre dos ciudades. Igualmente, se cree necesario completar la definición añadiendo una quinta actividad: *la evaluación empírica de los modelos*.² Esta última *estación* es esencial para la validez del ejercicio de la modelización, ya que está relacionada, en principio, con aquello que el investigador desea

² Esta inclusión forma parte de la defensa que se hace desde diversos sectores de la ciencia política de una visión complementaria entre los modelos formales y los métodos empíricos. Tal es el caso del enfoque metodológico sobre *Empirical Implications of Theoretical Models* o *EITM Approach*. Para un acercamiento al origen y a las interpretaciones de esta perspectiva se recomienda el trabajo de Aldrich, Alt y Lupia (2008); también es destacable el trabajo de Morton (2005).

conocer de la realidad empírica y, en última instancia, con todo el avance de la disciplina. La figura 1 muestra las diferentes actividades que componen esta rama del pensamiento político.

Un par de precisiones conceptuales podrían contribuir a aclarar el escenario planteado. En primer lugar, hay que distinguir entre el formalismo como corriente general y sus componentes teóricos y metodológicos. No puede confundirse el formalismo con los diversos enfoques o perspectivas teóricas que lo fundamentan, entre ellas, la elección racional, la teoría de juegos y la cibernética. Tampoco se debe confundir el movimiento general con la modelización, que es su principal herramienta metodológica. No obstante, es evidente que la construcción de modelos constituye la columna vertebral del cuerpo de toda la corriente, incluyendo su dimensión teórica. De ahí que lo interesante de la definición analítica de Meehan (1973) sobre el formalismo, y que la hace verdaderamente útil para los objetivos de este estudio, es que precisamente se centra en la modelización para caracterizarlo, es decir, se concentra en el método, lo que no implica, de ningún modo, que la evaluación del contenido sustantivo o teórico de la corriente tenga menor importancia. Eso abre paso a una segunda precisión conceptual. Si bien es cierto que la modelización constituye la actividad principal del formalismo, no puede constituir un fin en sí misma, su validez depende de los fines de la investigación. Esto tiene como consecuencia que el hilo unificador entre las distintas actividades, la vía por la que pasa el tren, sea el propio proceso de investigación científica (figura 1).

Ante una realidad que el investigador desea conocer o explicar, puede optar por usar el aparato conceptual del formalismo y de este modo dar por satisfecha su curiosidad sin llegar a crear un modelo formal o bien puede continuar el proceso hasta completar una construcción en lenguaje matemático. Posteriormente, puede darle una solución analítica o numérica a su modelo, solución que aún estaría en el plano de lo formal, por lo que es necesario someterlo a una comprobación empírica tanto en sus supuestos de partida como en sus resultados. La utilidad del modelo dependerá de los fines para los cuales fue construido: descripción, explicación, predicción, entre otros. Como las averías que puede sufrir un tren en un trayecto, los problemas metodológicos están a lo largo de toda la vía.

En el siguiente apartado se profundizará en el estudio de estas actividades enmarcadas dentro de un proceso de investigación científica, lo cual permitirá mostrar una visión mucho más completa de las implicaciones teóricas y metodológicas de la utilización de la modelización como herra-

mienta para la investigación y presentar sus potencialidades para el estudio de los hechos políticos.³

La modelización como parte del proceso de investigación científica

Partiendo de una noción básica, un modelo es una simplificación, es decir, una representación más pequeña, menos detallada, menos compleja, o todo ello al mismo tiempo, de alguna estructura, sistema o porción de la realidad que permite al investigador comprender o, más bien, suponer su funcionamiento (Schrodt, 2001; Gilbert y Troitzsch, 2006; King, Keohane y Verba, 2007). Vista de este modo, la modelización o construcción de modelos es, en términos generales, una manera de entender el mundo, común a todos los seres humanos y usada de forma constante por todos los seres humanos. Schrodt (2001) sostiene que el hecho de que no nos resulte sorprendente la mayoría de las cosas que sucede en el ámbito de la política es un indicador de que tenemos ideas preconcebidas sobre la manera en que funcionarán las cosas, ideas que a su vez nos permiten reconocer lo inesperado cuando se hace presente. Según Schrodt, este hecho es la prueba de que poseemos modelos mentales sobre el desempeño de los sistemas políticos, aunque los ciudadanos *comunes* nunca lleguemos a formularlos explícitamente. Caso contrario es lo que ocurre con la modelización. Concebida como una herramienta para la investigación científica, esta técnica procura, precisamente, seguir un conjunto de estrategias que faciliten la construcción de modelos formales, es decir, crear representaciones que permitan plantear de manera explícita esas nociones básicas o informales que todos poseemos, haciendo uso para ello de un lenguaje lógico o matemático. Estas estrategias de investigación, como suelen llamarse, son, en el caso de la modelización, tanto inductivas como deductivas.

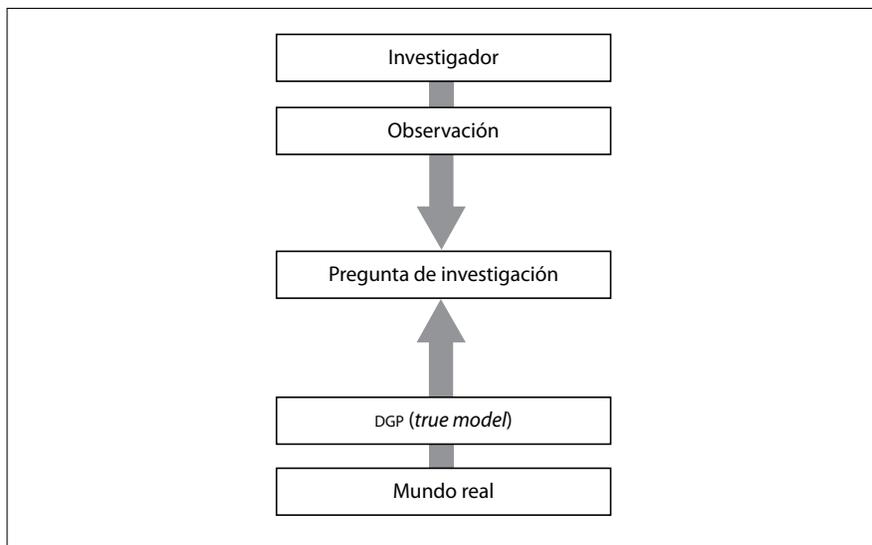
La construcción del modelo

La definición del problema de investigación

Existen dos procesos, muy relacionados, que intervienen en la etapa preliminar a la construcción de modelos. El primero de ellos, señalado por Mor-

³ La consideración de los problemas prácticos y metodológicos, por ser una actividad transversal, se hará en la medida en que se profundiza en el contenido del resto de las actividades.

FIGURA 2. El surgimiento de la pregunta de investigación



Fuente: Elaboración propia, 2008.

ton (2005), versa sobre el supuesto de que el mundo real está regido por un proceso de generación de datos o *data generating process* (DGP), que constituye la fuente de la información observable sobre la realidad.⁴ Y un segundo proceso, que se refiere a la observación como actividad fundamental en la labor del investigador, actividad que puede llevarse a cabo de diversas maneras y abarcar un rango bastante amplio de objetos: puede ser simple y directa sobre la realidad o indirecta a través de datos recogidos en algún tipo de base o de estudio.

Toda vez que estos dos procesos llegan a cruzarse, el investigador que está atento a este conjunto de datos que fluyen desde el DGP suele tropezarse, en algún momento, con una pregunta o un problema que necesita respuesta, con una realidad que no comprende y que desea comprender. Surge el problema de la investigación (figura 2).

⁴ Este proceso es lo que algunos autores denominan *true model*, lo cual, como bien señala Morton (2005) y ciñéndonos a la definición dada sobre “modelo”, representa un contrasentido, un oxímoron. Ningún modelo, en cuanto representación de la realidad, puede ser real. Sin embargo, la denominación “modelo real” suele hablar, para muchos, mejor sobre su referente.

La construcción del modelo informal

Presente el estímulo que representa su curiosidad, el investigador comienza a imaginar posibles respuestas o explicaciones a lo que ocurre en el mundo de sus datos e inicia el proceso de construcción de un modelo informal. Morton (2005) resalta que es en esta etapa cuando verdaderamente comienza el proceso mental de construcción del modelo. Aunque no exista una línea definida a partir de la cual pueda señalarse con precisión el comienzo de dicho proceso, esta autora señala que sí existe un momento en el que el investigador deja a un lado el énfasis en los datos que ha obtenido basado en una teorización previa para enfocarse en evaluar la posibilidad de elaborar una teoría nueva.

Llegado este momento, llamado de teorización, la estrategia que se sigue es meramente inductiva y consiste, concretamente, en establecer conjeturas acerca del funcionamiento del DGP que resuelvan el problema de investigación planteado. Muchas de estas conjeturas provienen de la experiencia personal del investigador, otras de la aplicación menos rigurosa de previas teorías o bien de las relaciones entre los datos mismos; por eso, el investigador se ve obligado a efectuar una selección de las observaciones sobre el proceso cuyo modelo desea construir, lo que viene a ser, en términos de “definición de problemas”, tomar decisiones sobre lo que se ha de examinar y sobre lo que se ha de ignorar (Morrow, 1994; Schrodt, 2001).

Una gran cantidad de datos e información representa una advertencia para el investigador y determina la importancia de esta fase. La complejidad del proceso empírico que se pretende modelizar, en relación con las técnicas disponibles o la calidad de las variables a considerar, en cuanto a número y valor explicativo, son factores determinantes para etapas posteriores en la construcción del modelo. Resulta evidente que en esta fase el investigador debe ganar en abstracción, ya que no es posible que su modelo llegue a representar toda la información que existe en el mundo real sobre el proceso que desea modelizar, razón por la cual suele experimentarse con diversas conjeturas y examinar distintos tipos de modelos potenciales para determinar cuál de ellos resulta más adecuado para resolver la pregunta de investigación (Schrodt, 2001; Morton, 2005). Con esto se intenta encontrar diferentes procedimientos para establecer una correspondencia lógica entre el modelo y el mundo, relación que depende fundamentalmente de las propiedades de la teoría informal, de la adecuación de los datos obtenidos y de la finalidad que el investigador persiga con su estudio (Meehan, 1973; Schrodt, 2001; King *et al.*, 2007).

Schrodt (2001) define un modelo informal como el conjunto de mecanismos posibles que podrían explicar las observaciones seleccionadas, pero en el cual no se expresan los mecanismos ni se comprueba su coherencia lógica con gran precisión. Esto pone de relieve las dos características que Morton (2005) atribuye a los modelos informales: por un lado, este tipo de modelo viene expresado en términos de cosas reales y no mediante símbolos o abstracciones y, por el otro, en ningún caso contiene afirmaciones derivadas o deducidas de presupuestos explícitamente establecidos, es decir, teoremas a partir de axiomas.

Los modelos informales suelen estar expresados como hipótesis o conjunto de hipótesis que versan sobre las relaciones que existen entre elementos o acontecimientos del mundo real. Un ejemplo es: “La mayoría del gobierno en el Congreso apoyará una reforma de la administración sólo si ésta no afecta la red clientelar del gobierno hasta un límite tal que ponga en riesgo su triunfo en la próxima elección”.

Este punto de la modelización puede representar el momento final o el momento de partida de una investigación cualquiera. Morton (2005) señala que un investigador puede detener su búsqueda en esta etapa y ofrecer a la comunidad científica las hipótesis obtenidas de sus modelos informales como la base para futuros estudios empíricos; mientras Schrodt (2001), por el contrario, destaca que en la medida en que se adquiere experiencia en la modelización, suele sustituirse la construcción de modelos informales por la búsqueda, entre modelos formales conocidos, de procedimientos adecuados para aplicar a las observaciones. En este último caso el investigador, en lugar de escoger entre conjeturas o supuestos informales, recurrirá, por ejemplo, al dilema del prisionero, a juegos suma cero, al modelo de Downs o a cualquier otro modelo cuyas propiedades y comportamiento general sean bien conocidos.

La construcción del modelo formal

Un modelo informal se convierte en un modelo formal cuando el investigador traduce la situación contenida en la hipótesis o las hipótesis en un conjunto de supuestos expresados en un lenguaje abstracto o simbólico. En este caso se utiliza el término “traducción”, para destacar que el investigador debe tener especial cuidado en tratar de capturar, en la medida que le sea posible, la esencia, los aspectos más importantes de la situación empírica que está bajo su estudio.

Para esta labor el lenguaje matemático ofrece ciertas ventajas, lo cual no quiere decir que sea el único. En primer lugar, es mucho más preciso e

inequívoco que el lenguaje común y, en segundo término, permite explorar las implicaciones de sutiles diferencias de formulación, que no podrían detectarse con otros lenguajes. En suma, la reducción de la realidad empírica a términos matemáticos sirve para clarificar el problema en cuestión (Meehan, 1973; Morrow, 1994; Schrodt, 2001).

No obstante, el uso de la matemática en la construcción de modelos formales tiene una importancia mayor que la derivada de sus virtudes como lenguaje, una importancia que tiene que ver más con su utilidad como ciencia: la matemática sirve para generar resultados a partir de los supuestos. Por esta razón, Meehan (1973) define a los modelos formales como un conjunto de axiomas y todos los postulados de teoremas que pueden deducirse de ese conjunto de axiomas, siguiendo los cánones de la lógica formal. Esta etapa constituye el núcleo central de la estrategia deductiva en la construcción de modelos, puesto que los postulados o conclusiones provienen directamente de los supuestos razonables. Siendo así, el investigador debe poner especial atención en el establecimiento de esos supuestos, ya que de ellos dependerá, fundamentalmente, la utilidad del modelo, esto es, su capacidad para predecir o su contribución para explicar.

Existen tres cualidades de los supuestos que deben tomarse en cuenta en la construcción de un modelo formal. La primera de ellas es su veracidad. Un supuesto bien puede ser cierto e, incluso, puede estar soportado por suficiente evidencia empírica, o puede ser difícilmente verificable o hasta explícitamente irreal. Un ejemplo clásico de este tipo de supuestos es el caso del modelo de Downs (1957), cuando examina sus hipótesis sobre la relación votantes-partidos en un contexto de información perfecta, sin embargo, también lo es respecto a algunos supuestos en los que se fundamenta cuando lo analiza en un contexto de información imperfecta, como es el caso de suponer el comportamiento racional de los votantes o que el partido ganador tiene el control total de la acción gubernamental. Aunque generalmente suelen suscitar cierta polémica, Morton (2005) recuerda que este tipo de supuestos, en la mayoría de los casos, es necesario para el estudio de procesos empíricos complejos y señala la cláusula *ceteris paribus* como uno de los más utilizados. Ésta plantea considerar que uno o varios aspectos no son influyentes y, por lo tanto, permanecen constantes respecto al problema en estudio (Bartolini, 1996). En el mismo trabajo de Downs existen ejemplos al respecto, uno de ellos es cuando este autor asume como constante que, por ser pocos los recursos que se necesitan para proporcionar información a los ciudadanos dudosos, quienes poseen esos recursos pueden ejercer

una influencia política más que proporcional; la consecuencia es que el gobierno no puede ignorar este hecho al hacer su política y, por lo tanto, se ve obligado a proporcionar un trato desigual a los ciudadanos. La utilidad del supuesto *ceteris paribus* es que permite al investigador concentrarse en la relación existente entre las variables de un modelo sin tener que preocuparse por eventos extraños y extremadamente poco probables (Morton, 2005).

La segunda cualidad que debe considerarse sobre los supuestos es su número. A mayor cantidad de supuestos, el modelo resulta mucho más realista, detallado, pero al mismo tiempo es más difícil manejarlo matemáticamente. Por el contrario, cuando tiene pocos supuestos resulta más abstracto, aunque su tratamiento es menos complicado.

Y una tercera y última cualidad tiene que ver con la generalidad del supuesto en sí. Cuanto más generales sean los supuestos, el modelo se hace menos claro, más difícil de calibrar y más realista, mientras que al volverse más conciso ocurre lo contrario. La lógica y la matemática son técnicas para manejar las interrelaciones entre cosas específicas que se comportan de un modo particular, por lo tanto el poder de estas técnicas depende de la precisión con que pueda especificarse este comportamiento (Meehan, 1973).

La pregunta que el investigador debe responder, por lo tanto, es qué tipos y número de supuestos incluyo en mi modelo (Gilbert y Troitzsch, 2006). La respuesta depende exclusivamente de aquello que el investigador está interesado en conocer, de la finalidad que se persiga con la modelización. Como regla general, los modelos simples, es decir, concisos y con pocos supuestos, obligan a utilizar algunas bases de tipo poco comprobable o hasta explícitamente falsas, suelen ser mucho más manejables y tienen mayor capacidad predictiva que aquellos modelos generales y mucho más realistas, cuya fortaleza es la de contribuir a dar explicaciones sobre la interacción de sus componentes. Como en el caso del resumen de un libro, el modelo formal será bueno o malo dependiendo lo que abarque y lo que deje fuera (Axelrod, 2007; King *et al.*, 2007).

Existe una tipología de modelos formales bastante interesante, en la que los supuestos adquieren gran importancia. Es la de modelos de teoría pura y modelos formales aplicados (Morton, 2005). Los primeros son modelos que se caracterizan por la irrealidad de sus supuestos, llegando a recrear situaciones de forma bastante estilizada y cuya función fundamental es contribuir a que el investigador conozca más sobre la lógica que hay detrás del suceso que estudia (Morrow, 1994; Marí-Klose, 2000). Los modelos de este tipo pueden mantener su capacidad predictiva, ya que, según se ha

expuesto, en modelización esta capacidad de los modelos no depende de la realidad de sus supuestos (Friedman, 1953). Los segundos son modelos mucho más cercanos a la realidad empírica, por lo tanto pueden contribuir en mayor medida a su explicación. Son modelos creados para ser aplicados de manera directa en explicaciones sobre el mundo real.

No obstante, el investigador debe estar consciente de que éste es uno de los aspectos de la modelización formal que mayores críticas recibe de otros sectores de la ciencia política. Green y Shapiro (1994) exponen un conjunto de críticas (*pathologies*) a dicha perspectiva politológica, las cuales en gran medida se refieren a la metodología de la modelización. La primera de esas *pathologies* versa, precisamente, sobre el uso constante de términos inobservables, lo cual provoca que la complejidad de la teoría sobrepase la capacidad de los datos para brindar una evaluación informativa. Según ellos, estos términos no pueden ser verificados de manera empírica, y si el modelo se basa en ese tipo de supuestos tampoco puede ser verificable empíricamente. Fiorina (1996) responde de forma acertada a este planteamiento. El uso de estos términos no observables se produce precisamente cuando existe la intención de aplicar el modelo de manera empírica. Sólo en el caso de que todos los factores relacionados con un evento en estudio pudieran incorporarse en el modelo sería posible obtener una absoluta predicción. Sin embargo, en la medida en que eso no es posible, los términos inobservables permiten que las predicciones de los estudios empíricos en ciencia política sean, al menos, de diferencias relativas y de análisis de estática comparativa.

Desde otro punto de vista, y a pesar de que la lógica deductiva impone una dirección clara que va de los supuestos a los postulados o conclusiones, sin duda, el hecho de que el investigador tenga conocimiento de las limitaciones y aspectos implícitos de los métodos matemáticos contribuirá con su labor de establecer supuestos fácilmente operables y acordes a la finalidad con la que construye su modelo. Schrodt (2001) advierte que debe tenerse en cuenta que los métodos matemáticos fueron creados pensando en realidades muy distintas, razón por la cual no necesariamente se corresponden con las condiciones del mundo político.

La aplicación de modelos: Resolviendo un modelo formal

En esta etapa de la modelización se lleva a cabo la manipulación matemática del modelo formal, es decir, se aplica la metodología o los procedimientos

del álgebra, la lógica, la geometría, el cálculo, la teoría de las probabilidades o la simulación por computadora, entre otros, para extraer formalmente deducciones de los supuestos razonables que forman parte del modelo (Schrodt, 2001). Esto es lo que se conoce como “resolver” el modelo formal, explorar las implicaciones de los supuestos para establecer proposiciones, teoremas o, simplemente, resultados con finalidad predictiva o de contribución explicativa. El concepto que se utilice para resolver el modelo depende de las propiedades del mismo. Un ejemplo de éstos lo constituye el uso del equilibrio de Nash para resolver los modelos característicos de la teoría de juegos.

Una precisión conceptual puede ser de gran ayuda en este punto. En esta fase de la manipulación matemática o resolución del modelo se trabaja con abstracciones puras, es decir, independientemente del tipo de problema que sea, los instrumentos son los mismos. Por esta razón, y así debe tenerlo muy presente el investigador, el resultado del modelo no tiene nada que ver con la realidad empírica, su significado se limita estrictamente a las definiciones de las que se deriva (Meehan, 1973; Taber y Timpone, 1996; Schrodt, 2001). De ahí la importancia del establecimiento de los supuestos en el apartado anterior.

Cuando el investigador se pregunta en qué gradación construye su modelo, del continuo que va desde, en un extremo, la compleja pero a la vez más que adecuada representación de la realidad para la pregunta que se pretende responder hasta, en el otro extremo, la fácilmente resoluble pero a la vez muy simplificada, abstracta y concreta modelización determina, a su vez, el tipo de resolución que podrá o no darle a su modelo.

Advierten King *et al.* (2007) que mientras mayor sea el número de variables incluidas en el modelo y más generales sean los supuestos del mismo, mayor será la dificultad para resolverlo. Morton (2005) especifica que existen dos maneras en que se pueden resolver los modelos formales: la analítica y la numérica. Cuando un investigador resuelve su modelo utilizando la metodología de las matemáticas, se dice que su solución es analítica en el sentido de que sus resultados se obtienen para todos los valores posibles de sus variables en el modelo. Sin embargo, no siempre es posible manipular y resolver un modelo analíticamente. A pesar de los avances en materia de programas matemáticos, persisten dificultades y límites en la capacidad para resolver modelos de manera analítica, por lo que el investigador puede optar por resolverlos numéricamente para un conjunto de parámetros que él mismo deberá determinar, utilizando simulaciones por computadora. Esto es lo que se conoce como modelos computacionales, cuya solución, a

diferencia de lo que ocurre con los resultados generales de los procedimientos analíticos, será válida para los casos ubicados entre esos parámetros preestablecidos.

La principal ventaja de los modelos computacionales respecto a los modelos matemáticos, exponen Taber y Timpone (1996), es que los primeros incrementan el nivel de realismo que el investigador puede incorporar en el modelo formal sin perder el enfoque analítico. En aquellas áreas donde los modelos formales se vuelven poco manejables, los métodos computacionales permiten aspirar a alcanzar tanto la capacidad predictiva como una contribución importante a la función explicativa. Una metáfora de estos autores es bastante clarificadora sobre este aspecto: la predicción se enfoca en los resultados de los modelos teóricos manejados como una caja negra, que pudieran ser comparados con factores del mundo real, mientras que la explicación se enfoca en el modelo mismo, iluminando el interior de dicha caja negra, permitiendo al investigador examinar los mecanismos del proceso que generan los resultados.

Finalmente, ya sea analítica o numérica la solución de los modelos formales, éstos requieren un nuevo proceso de traducción, esta vez a la inversa, del lenguaje abstracto o simbólico al lenguaje común. Este proceso, señala Schrodt (2001), supone necesariamente la pérdida y adición de algunas informaciones, pudiendo constituirse en una etapa difícil para el investigador, en la que usualmente se encuentra frente a una serie de ecuaciones y gráficas ante las que surge la pregunta: ¿qué significa todo esto? Lo que usualmente se busca, precisa este autor, es un significado determinado en el mundo real, aunque muchas veces este resultado viene acompañado de otras respuestas inesperadas que pueden llegar a ser, potencialmente, más interesantes que la que dio inicio a todo el proceso. Por lo general, se debe volver al comienzo, para recomponer el modelo y perfeccionarlo, antes de someterlo al proceso de evaluación empírica.

La evaluación empírica de un modelo formal

Una vez que el modelo formal ha sido manipulado y resuelto, analítica o numéricamente, es necesario establecer su validez, esto es, determinar en qué grado se corresponde con el hecho político que intenta representar. Aldrich, Alt y Lupia (2008) advierten que la observación empírica en ausencia de una teorización de base no es más que una mera descripción;

mientras que el análisis formal o teórico sin evaluación empírica puede resultar en modelos muy elegantes pero de universos irrelevantes. La vía correcta para la verdadera comprensión de los problemas del mundo real es la combinación de ambas perspectivas.

Para alcanzar este objetivo, el investigador debe poner especial énfasis en la evaluación o test empírico de su modelo formal, lo que no es otra cosa que un método de validación pragmática del resultado de la modelización. Este método se utiliza para estimar la validez del modelo por las condiciones que demuestra poseer para facilitar al investigador la predicción de un comportamiento o hecho determinado (Manheim y Rich, 2001). Es lo que se conoce como validez predictiva del modelo formal y que constituye el objetivo central de su evaluación empírica. Sin embargo, como ya se ha expresado, la lógica deductiva de los métodos, tanto analíticos como numéricos, para la resolución de los modelos formales hace depender sus resultados de los supuestos de los que se derivan. Siendo así, los supuestos constituyen la conexión primaria de las predicciones del modelo formal con la realidad empírica, lo cual tiene como consecuencia que para efectuar la evaluación empírica de las predicciones, a su vez, sea necesaria la validación de los supuestos razonables a partir de los cuales dichas predicciones fueron deducidas. Esto es, corroborar que los supuestos del modelo sean empíricamente verificables. Asimismo, un proceso de validación de las predicciones no estaría completo si no termina por comparar el modelo formal objeto de la evaluación con otros modelos que sean alternativos. Esta evaluación ofrece más información al investigador que comprobación empírica del modelo formal en sí mismo, ya que, además de llevar a cabo el examen de los supuestos y las predicciones del modelo formal y su alternativo, con esta evaluación se busca determinar la complementariedad, la sustitución o el grado en que los dos modelos en comparación forman parte de un proceso mucho más general y complejo.

Según Morton (2005), la evaluación empírica de un modelo formal abarca, en consecuencia, tres actividades:⁵ *a)* la evaluación de los supuestos, *b)* la evaluación de las predicciones y *c)* la evaluación de modelos alternativos.

⁵ La comprobación empírica de los modelos formales cumple, con ciertas adaptaciones, las mismas etapas de operacionalización, medición y análisis estadístico de la metodología general; sin embargo, en este trabajo se presenta, de manera muy general, la metodología desarrollada por Morton (2005) en su interesante trabajo, cuya lectura se recomienda ampliamente a quienes estén interesados en profundizar sobre el tema.

En términos generales, siempre que se habla de validación se hace referencia a cotejar resultados, para lo cual hace falta que las realidades sometidas a dicho proceso sean comparables. Por esta razón, la conducción de un proceso de evaluación empírica de modelos formales hace necesario trasladar el modelo formal a un modelo empírico o estadístico. En condiciones ideales, cuando un modelo formal es matemático, el modelo empírico estimado es el mismo que el modelo formal o una derivación explícita de éste; sin embargo, esto rara vez ocurre en la práctica. Por eso la mayoría de los análisis empíricos de modelos formales en ciencia política abarcan múltiples actividades, como la evaluación de las predicciones y, al mismo tiempo, el examen de un conjunto de supuestos auxiliares sobre el error aleatorio, la forma funcional de la estimación empírica y la inclusión de diversas variables de control que han sido contempladas en la teoría. La estrategia que debe seguirse a partir de entonces está orientada por la determinación previa que hace el investigador de la naturaleza del modelo formal (si es determinista o determinista con elementos estocásticos) y de la relación entre el modelo formal y dicho modelo empírico o conjunto de modelos.

Evaluación de los supuestos

El análisis empírico de los supuestos tiene que ver, fundamentalmente, con dos aspectos. En primer lugar, con el análisis de la validez pragmática de los supuestos iniciales del modelo formal y, en segundo, con la incorporación y evaluación de supuestos adicionales o auxiliares que surgen como producto del traslado del modelo formal al modelo empírico o estadístico. La comprobación empírica de los supuestos, tanto los previos a la evaluación como los que son producto de ella, centra su análisis principalmente en la comprobación de la veracidad de los mismos, lo que implica que el investigador no sólo debe comprobar que los supuestos del modelo puedan corroborarse en el nivel empírico, sino que, además, debe examinar que los supuestos falsos o no verificables que existen como producto de las limitaciones de la modelización no sean determinantes para los resultados y las predicciones del mismo. Otro tratamiento merece la incorporación de nuevos supuestos en el modelo formal. Visto a la inversa, Schrodtt (2001) considera que esta actividad está directamente relacionada con la teorización, ya que por lo general los supuestos incluyen factores que no están del todo especificados en el desarrollo teórico del modelo y que para su incorporación deben examinarse a la luz de los datos empíricos. Como consecuencia, la evaluación empírica de los supuestos de un modelo formal obliga poste-

riormente a desarrollar una mayor teorización (Morton, 2005). Sin embargo, en el ámbito pragmático, el investigador debe tener en cuenta que al incorporar nuevos supuestos a su modelo está ganando en realismo, pero está perdiendo en capacidad de predicción. Para prevenir esta situación, el investigador debe tratar de alcanzar un punto de equilibrio entre ambos aspectos, siguiendo la regla general esbozada en el apartado sobre la construcción de modelos formales.

Evaluación de las predicciones

Una vez que los supuestos del modelo han superado el test empírico, el investigador debe establecer la validez pragmática de las predicciones que se derivan de dichos supuestos, es decir, determinar la confianza que puede depositar en las predicciones de su modelo formal. Schrodtt (2001) señala que la importancia de esta perspectiva proviene del hecho de que en su mayoría los modelos de procesos sociales entrañan elementos de aleatoriedad, situación ante la cual el test empírico tendría como función señalar la exactitud con la que el investigador podrá establecer predicciones a partir de su modelo formal. Para este el análisis de las predicciones, Morton (2005) nos remite al criterio clásico del concepto de equilibrio. En términos generales, el equilibrio se refiere a los resultados que son puntos estables en el modelo, razón por la que una definición precisa depende de la técnica de modelización utilizada. Existen cinco categorías de modelos en función del equilibrio de sus predicciones: *a)* modelos con predicciones equilibradas, *b)* modelos con predicciones multiequilibrios, *c)* modelos con predicciones desequilibradas, *d)* modelos con predicciones de estática comparativa (referidas al análisis sobre la manera en que el valor en equilibrio de una variable endógena al modelo resulta afectada por los cambios de una variable exógena al mismo) y *e)* modelos con predicciones de procesos o dinámicas de senda (relativas a la comparación de procesos dinámicos del mundo empírico con un modelo cuya dinámica de senda ha sido predicha). También debe considerarse la posibilidad de que no haya equilibrios en el modelo; en tal caso el investigador podría cambiar el concepto de solución, añadir nuevos supuestos o bien resolver el modelo formal de manera analítica mediante el uso de simulaciones. Es evidente que no puede haber análisis de las predicciones sin que existan predicciones. Lo ideal es que en un modelo haya un único punto de equilibrio, para eso existen herramientas que, según el tipo de modelos respecto a sus predicciones, hacen posible alcanzar este objetivo.

Evaluación de modelos alternativos

Otra perspectiva para la evaluación empírica de los modelos formales, según Morton (2005), es la de examinar modelos alternativos, test que ofrece una gran cantidad de información adicional a la obtenida mediante la evaluación del modelo formal como tal. Una misma realidad empírica puede representarse mediante una amplia variedad de modelos fundamentados en teorías informales distintas, por lo que, al comparar dichos modelos, simultáneamente se estarían comparando dichas formulaciones teóricas. Por tal razón el procedimiento se basa, precisamente, en examinar si los dos modelos en efecto contienen explicaciones contrastantes, lo que permite determinar a lo largo de dicho proceso las relaciones que pudieran existir entre los modelos examinados, esto es, si son complementarios, sustituibles o si forman parte de un proceso que requiere un modelo mucho más general. Para llevar a cabo esta prueba, el investigador debe comparar la consistencia o justificación empírica de los supuestos de ambos modelos, relacionados con las predicciones que se derivan de éstos. El resultado podría ser que un modelo resulta claramente superior al otro, caso en el cual se descarta el de menor validez; sin embargo, esto rara vez ocurre en el caso de las ciencias sociales. Es mucho más común que se presenten resultados poco concluyentes, ante los cuales el investigador suele optar por perfeccionar el modelo formal, modificándolo en aquellos aspectos que representan sus debilidades, al añadir o descartar elementos, hasta lograr niveles de confianza aceptables en el modelo. También cabe la posibilidad de que el investigador acepte la complementariedad de ambos modelos para explicar, a modo de marco conceptual, el fenómeno empírico objeto de su estudio. Finalmente, es importante señalar que para constituirse como un modelo alternativo no es requisito indispensable la formalización, también los modelos informales pueden ser útiles para esta evaluación.

Aplicación de conceptos propios del aparato formal

Esta fase de la modelización no tiene una ubicación precisa dentro del conjunto de actividades del formalismo esbozadas por Meehan (1973) en su estudio. Sin embargo, en este trabajo se mantiene el criterio de que la utilización de conceptos del aparato formal en una investigación no va más allá de la construcción de un modelo informal sobre el problema empírico en el que está interesado el investigador. Un modelo formal que no está resuelto,

ya sea analítica o numéricamente, y que obtiene resultados a partir de la utilización de estrategias deductivas no se diferencia de la actividad del investigador informal que trata de construir hipótesis sobre lo que cree que, a partir de la experiencia, la intuición y la teorización previa, constituye la respuesta a su pregunta de investigación.

Esto no quiere decir, bajo ningún concepto, que el estudio sea mejor o peor; de hecho, como se desprende de los apartados anteriores, la relación entre los modelos formales e informales es básicamente de complementariedad. El estudio informal sólo se encuentra en una etapa previa a la modelización formal.

No obstante, la utilización en ciertos estudios de modelos cuya lógica es bien conocida, como por ejemplo el modelo Downs o el juego suma cero, sin que haya manipulación de modelos, representa un recurso bastante común en la ciencia política contemporánea. En este caso parece que la investigación, más que representar un proceso inicial de la construcción de modelos (la etapa del modelo informal), constituye una fase posterior al proceso de modelización en la cual se pretende aplicar el esquema conceptual de un aparato formal específico a datos distintos a los originarios. A pesar de dicha apariencia, el criterio que se mantiene en este estudio es que tal investigación no deja de ser un modelo informal en tanto no se establezcan supuestos explícitos, se recurra a la manipulación numérica o analítica de los datos para resolver el modelo y se produzcan resultados a partir de estrategias deductivas de investigación.

Teorización *versus* expansión del análisis empírico: ¿Estación de llegada?

La evaluación empírica de los modelos no constituye, por mucho que parezca, la fase final del proceso de investigación científica. Lo más usual es que el investigador continúe su labor entre dos sendas o caminos: el refinamiento teórico o la expansión del análisis empírico (Marí-Klose, 2000; Morton, 2005). Una vez que un modelo ha superado la evaluación empírica, es decir, cuenta con suficiente soporte empírico (aspecto que se relaciona directamente con la finalidad para la que el modelo ha sido propuesto), seguramente su creador se verá tentado a teorizar sobre las relaciones que ha descubierto, por eso en este punto es fundamental recordar la función que cumplen los modelos respecto a esta actividad. Como expresa Meehan

(1973), los modelos no son sucedáneos de la teoría: tienen valor heurístico, pueden sugerir la forma en que los elementos actúan unos sobre otros, pero, en cuanto modelos, no explican la interacción; la explicación es una función de la teoría. A pesar de tener carácter formal, un modelo es una analogía, una aproximación. Las reglas de interacción están insertas en los supuestos que sirven de base y por lo tanto son externos al sistema mismo. Sin embargo, los modelos pueden convertirse en teorías y son un paso muy importante para llegar a ellas.

Distinto es el caso en que el modelo no obtiene suficiente soporte empírico durante la evaluación. Morton (2005) señala que ante esta situación el investigador puede decidir desechar el modelo e iniciar el proceso nuevamente en su totalidad o iniciar un proceso de reestructuración del modelo con miras a subsanarlo en aquellos aspectos en que no resulta del todo satisfactorio. La manera más usual de llevar a cabo esta labor es establecer las razones por las cuales el modelo no se aplica a la universalidad de los datos, argumentos que constituyen la justificación para realizar una restricción del modelo en cuanto a sus supuestos de partida. Este proceso es conocido como teorización *post hoc* y es duramente criticado por amplios sectores de la academia.⁶ Green y Shapiro (1994) señalan que esta práctica debe ser considerada como otra *pathology* metodológica, no sólo porque los supuestos son manipulados para que encajen los datos, sino también porque son producto de cómo fueron creadas, por lo que estas teorías *post hoc* entran en tensión con el proceso mismo de evaluación empírica. Esto se advierte, según señalan, en que los modelos *post hoc* no son evaluados con datos distintos a los usados en su creación.

Por su parte, Diermeier (1996) defiende la utilización de este recurso como parte del desarrollo teórico de toda ciencia empírica y sustenta su argumento en la repetida documentación que existe sobre su uso en las ciencias naturales. Su argumentación parte de la concepción de que la teoría debe ser considerada como un todo orgánico y, por lo tanto, la evidencia empírica sólo puede falsificar el conjunto de las proposiciones y no una única proposición. Esto permite al investigador cierta adaptabilidad de la teoría en relación con los problemas que pudieran presentarse en algunas observaciones empíricas, sin que deba abandonar los supuestos claves de su formulación. Las partes esenciales a la mismas, como los supuestos del modelo, sólo de-

⁶ Sobre la problemática que representa este tipo de teorización se recomienda la lectura del trabajo de Green y Shapiro (1994), Friedman (1996) y Marí-Klose (2000).

ben modificarse en última instancia y cuando la formulación subsecuente sea mucho más simple que la de su predecesor.

Finalmente, es importante considerar una *pathology* metodológica adicional, que Green y Shapiro (1994) relacionan con el proceso de evaluación empírica de los modelos formales hecha específicamente por los académicos partidarios de la elección racional: la interpretación selectiva de la evidencia empírica. Esto tiene que ver con tres acusaciones. La primera versa sobre la supuesta búsqueda de evidencia empírica confirmatoria de la teoría y, en todo caso, de los modelos en evaluación. La segunda tiene que ver con ignorar explicaciones alternativas a las que surgen de la propia teoría racional. La tercera acusación es lo que estos autores denominan *restricción arbitraria de dominios*, la cual se verifica cuando se deja fuera del estudio la parte de la evidencia empírica que el modelo creado no puede explicar, reconociendo este hecho y restringiendo la aplicación de la teoría sólo a aquellos datos donde ésta funciona. Una breve respuesta ante estos planteamientos aún estaría dentro de las limitaciones de este estudio. Evidentemente existe una contradicción en los planteamientos. ¿Cómo puede teorizarse *post hoc* o bien restringirse el dominio (tercera acusación) si no se estudian teorías alternativas a las de elección racional (segunda acusación)? (Chong, 1996). Y por otro lado, ¿puede invalidarse una explicación porque existan casos desviados?

Tipos de modelos

Taber y Timpone (1996) sostienen que los modelos, en términos generales, son herramientas integrales en el desarrollo de la comprensión teórica. Éstos ocupan un espacio intermedio, pero a la vez esencial, entre la teoría y los datos, permitiendo que las regularidades empíricas guíen a la teoría (inducción) y que la teoría guíe el análisis empírico (deducción). Haciendo uso de la imaginación es posible conectar los datos y la teoría mediante una línea recta que represente un plano entre ambos elementos según el grado de abstracción. Dicho plano sirve para ubicar los distintos tipos de modelos y también para representar la estrategia que domina su construcción. Partiendo de los datos y bajando hasta la teoría, la ordenación sería la siguiente:

Modelos informales. Son un conjunto de conjeturas sobre el funcionamiento del mundo real, en particular sobre las relaciones o mecanismos que posiblemente pudieran explicar los hechos observados. Se expresan en lenguaje común y suelen utilizarse directamente como hipótesis para su

comprobación empírica. La lógica que priva en la construcción de este tipo de modelos es la inducción.

Modelos empíricos o estadísticos. Son un conjunto de ecuaciones usadas para: *a)* la estimación empírica de los parámetros de un modelo formal aplicado o *b)* para la evaluación de una hipótesis o conjunto de hipótesis sobre el mundo derivadas tanto de modelos formales como informales (Morton, 2005).

Modelos formales. Son aquellos modelos formados por un conjunto de axiomas o supuestos a partir de los cuales se derivan, mediante una manipulación numérica o analítica, teoremas, proposiciones o simplemente conclusiones que permiten predecir comportamientos o hechos en el mundo empírico (Meehan, 1973). Se expresan en términos abstractos o simbólicos, generalmente en lenguaje matemático o computacional, que facilitan la utilización de la deducción como estrategia de construcción.

- Modelos formales aplicados. De los modelos formales, son los que se encuentran más cerca de la realidad empírica. Según Morton (2005) son diseñados para: *a)* generar predicciones que pueden usarse como hipótesis sobre el mundo real o bien *b)* para ser directamente evaluados a nivel empírico.
- Modelos matemáticos. Son modelos formales expresados en lenguaje matemático y resueltos según la metodología de las matemáticas (álgebra, lógica, geometría, cálculo, teoría de las probabilidades) para extraer formalmente deducciones de los supuestos del modelo (Schrodt, 2001).
- Modelos computacionales. Son modelos formales que se basan en la informática o lenguaje de computación (Taber y Timpone, 1996). Se resuelven mediante métodos numéricos utilizando simulaciones para determinados parámetros de valores. Estos modelos suelen operar con algoritmos o bien mediante amplios conjuntos de ecuaciones demasiado complicadas para operarlas algebráicamente (Schrodt, 2001). Las predicciones que se derivan de estos modelos también pueden usarse como base para la evaluación empírica (Morton, 2005).
- Modelos de teoría pura. Son los modelos más alejados del mundo empírico y, por lo tanto, aquellos que están ubicados en el más alto grado de abstracción. Estos modelos gozan de gran simplicidad en sus supuestos, que en la mayoría de los casos son irreales, sin embargo, gozan de un gran valor heurístico. El objetivo que se persigue con su creación es mostrar, fundamentalmente, la lógica detrás de una determinada situación (Morrow, 1994; Marí-Klose, 2000).

¿Por qué construir modelos formales?

La construcción de modelos formales es una herramienta metodológica que, al igual que el resto de las técnicas disponibles, presenta una serie de ventajas y desventajas que el investigador debe tener presentes en el momento que pretenda emplearla para un determinado estudio. Haciendo un examen de lo expuesto hasta el momento es fácil darse cuenta de que un aspecto medular, a partir del cual nacen las principales ventajas de esta técnica, es el uso del lenguaje y métodos de la matemática. Sin embargo, lo que parece superioridad para algunos, para otros representa limitaciones importantes, todo depende del lente con el que se mire. Ante esta situación, el investigador no debe sentirse forzado, bajo ningún argumento, a tomar una posición irrestricta sobre alguna de las visiones que se presentarán a continuación. Por el contrario, se sugiere al investigador permanecer abierto a conocer las potencialidades y debilidades de ésta y todas las técnicas que las ciencias van desarrollando, y que sólo en el momento en que deba enfrentarse a un determinado estudio proceda a determinar, de acuerdo con la naturaleza de su objeto de interés, la técnica que le sea más útil según los propósitos de su investigación.

Antes de proceder a exponer las ventajas de la modelización es necesario recordar que la construcción de modelos es un proceso inherente a la manera en que los seres humanos se acercan al conocimiento del mundo exterior. Continuamente, el varón y la mujer recurren a sus modelos mentales para explicar determinadas conductas, hechos o procesos que se generan en la sociedad e, incluso, llegan a pronosticar los acontecimientos futuros a partir de lo que su experiencia sobre el “cómo funcionan las cosas” les indica que sucederá. Estos esquemas mentales, como se dijo con anterioridad, son modelos aunque el individuo nunca llegue a formularlos explícitamente (Schrodt, 2001; Gilbert y Troitzsch, 2006).

Esta universalidad de la modelización como actividad humana trae como consecuencia que la comparación de los modelos formales deba hacerse frente a sus pares informales y no entre modelos y no modelos. La *no modelización* dentro de un proceso de investigación es siempre modelización informal. Lo que sucede es que el investigador, llegado el momento, debe decidir entre proseguir hasta la finalización de la construcción de un modelo formal o darse por satisfecho con las explicaciones que constituyen su modelo informal. Esta precisión es importante, puesto que quizás el investigador pudiera encontrar el contenido de esta sección bajo distintos

rótulos. Entre ellos destacan los que hacen alusión a un debate académico entre dos perspectivas distintas de la ciencia política: los llamados *empiristas* o también *funcionalistas*, frente a los *formalistas* o *racionalistas*. En fin, son variadas las denominaciones que se utilizan.

Fiorina (1975) establece que existen cinco ventajas de los modelos formales frente a los modelos informales, éstas son: *a)* la precisión conceptual del modelo, *b)* la claridad de los supuestos, *c)* la facilidad para determinar su validez interna o lógica, *d)* el poder de las deducciones formales y *e)* la utilización de un lenguaje fácilmente trasladable entre diversas disciplinas.

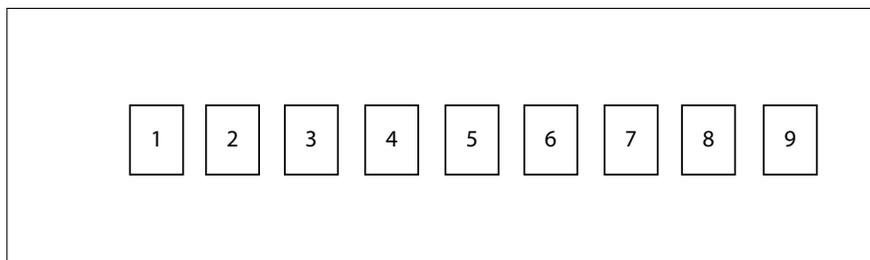
La primera de las ventajas coincide con la exposición de Meehan (1973): la reducción de la realidad empírica a términos lógicos o matemáticos sirve para clarificar el problema en cuestión. El tipo de lenguaje utilizado en la modelización cumple aquí una función fundamental. La lógica, la matemática o el lenguaje informático son técnicas que permiten manejar interrelaciones entre objetos específicos que se comportan de un modo característico. La operatividad de los modelos, como hemos mencionado, depende de la precisión con que se especifiquen dichos comportamientos, razón por la cual estas técnicas proveen al investigador de un conjunto de abstracciones conceptuales, símbolos y reglas inequívocas que permiten representar *textualmente* tanto esas interacciones como los objetos. Sin embargo, tal como Schrodtt (2001) advierte, la ambigüedad que caracteriza a los modelos informales permite la construcción de distintos tipos de modelos formales, cada uno de los cuales tendría implicaciones diferentes sobre los resultados. En este caso, la utilidad del lenguaje matemático también podría considerarse manifiestamente superior frente a la del lenguaje común, ya que, por un lado, permite la exploración de esas sutiles diferencias de formulación que de otro modo pasarían desapercibidas y, además, obliga al investigador a decidir con precisión y rigor los supuestos que utilizará para la construcción de su modelo. Por esta razón, la segunda prerrogativa podría considerarse una extensión de esta primera ventaja.

Según Morrow (1994) establecer argumentos formalmente obliga al investigador a determinar de manera explícita los supuestos, lo que evita, como ocurre en los modelos informales, que se desconozcan los supuestos a partir de los cuales se expresan las argumentaciones. Según este autor, las conclusiones de este tipo de modelos informales son insostenibles, puesto que dependen de esos supuestos desconocidos o dejados al sentido común. El sentido común, según Schrodtt (2001), siempre está en lo cierto porque es tan vago que es imposible que esté equivocado.

De igual modo, los modelos formales permiten ver con exactitud cómo las conclusiones de un modelo se derivan de sus supuestos. Esto depende de la tercera y cuarta ventajas de la numeración de Fiorina (1975). Los modelos formales se manipulan a partir de mecanismos explícitos que permiten observar la conexión directa entre las predicciones concretas y los supuestos de los cuales se derivan. Esto representa una importante ventaja frente a los estudios informales. Usualmente, expone Marí-Klose (2000), los estudios (informales) no suelen hacer mención explícita de los mecanismos causales que explican cómo ocurren las cosas en pequeña y mediana escala, proponiendo argumentaciones que confieren sentido a relaciones opacas. Esto afecta directamente la validez de las predicciones, lo cual no ocurre en los modelos formales donde las predicciones son plenamente comprobables y revisables. Esta estructura lógica que proveen las matemáticas confiere a los modelos formales un privilegio adicional. Según expone Morrow (1994), la manera en que los modelos formales están construidos permite la acumulación de conocimientos a medida que se intercambian o añaden elementos. Esto ocurre con mucha frecuencia. Varios investigadores, al modificar algunos supuestos o añadir otros nuevos, han obtenido conclusiones diferentes de las originales, incrementando el nivel de conocimiento que se tiene sobre ciertos fenómenos. Un ejemplo claro ha sido el modelo de Downs, que ha servido de base a muchos estudios posteriores. Por otro lado, es importante tener en cuenta que los modelos formales pueden soportar sistemáticamente un mayor grado de complejidad que la mera intuición o, incluso, que un argumento cuidadosamente razonado del lenguaje común (Schrodt, 2001). Sus mecanismos son tan sólidos que dan cabida a la predicción a pesar de que no se disponga de ninguna explicación de los hechos en cuestión (Meehan, 1973).

Una última ventaja: los modelos formales permiten el diálogo de la ciencia política con otras disciplinas académicas, al captar instrumentos y técnicas que les pudieran ser útiles para un mayor acercamiento a los hechos políticos y facilitar sus desarrollos en distintos campos (Morrow, 1994; Peña, 2004). Muchas situaciones son más comunes de lo que se piensa. Existen regularidades en todo lo que ocurre en el universo: en cuanto a formas, el curso de un río, las ramas de un árbol, los vasos sanguíneos de los seres humanos, todos parecen seguir patrones de crecimiento demasiado parecidos. De igual manera, hay situaciones que son similares, pero que el ser humano no percibe a simple vista. Las matemáticas ofrecen la posibilidad de descubrir que ciertas situaciones que parecieran no tener nada en común, en

FIGURA 3. El juego de las papeletas



Fuente: Schrodtt (2001, p. 263).

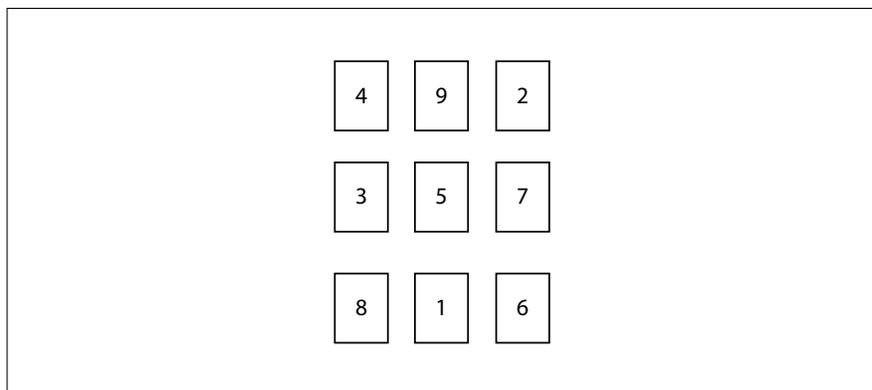
realidad son iguales. Schrodtt (2001) utiliza en su trabajo un ejemplo que es bastante revelador sobre este aspecto. La situación es la siguiente: sobre una mesa se encuentran colocadas nueve papeletas numeradas de forma ascendente en la parte superior y a la vista de dos jugadores que se enfrentan en un juego sencillo, tal como se observa en la figura 3.

El juego consiste en que cada jugador debe seleccionar, alternadamente, una sola papeleta. Gana aquel que levante primero una cantidad de papeletas cuyos números ubicados en la parte superior totalicen la cantidad 15. Schrodtt (2001) señala que puede advertirse a los jugadores que existen estrategias generales, aunque seguramente los jugadores (como probablemente el lector), ante esta secuencia de números, no tendrán mucha claridad sobre cómo se puede establecer una estrategia general con miras a conseguir la victoria. Sin embargo, el juego se puede generalizar, ordenando las papeletas como muestra la figura 4.

Con las papeletas así ordenadas, cada fila, columna o diagonal suma la cantidad deseada de 15 y el juego consiste en la elección de tres números en línea; una versión con la que el lector seguramente está familiarizado y cuyas estrategias son tan sencillas que suelen aprenderse en la niñez. Este tipo de ejercicios realizado con técnicas mucho más complicadas y sobre temas importantes es fundamental para contrastar rasgos comunes haciendo uso de las matemáticas: modelos formales que han sido diseñados pensando en una determinada realidad, terminan siendo útiles para otras (Schrodtt, 2001; Peña, 2004). Esta afirmación es la llave para iniciar la exposición sobre algunos riesgos y limitaciones que acarrea la modelización.

La primera limitación es que la mayoría de las estructuras matemáticas se han construido con base en realidades que pueden ser muy distintas del mundo político y social; por eso, antes de que el investigador proceda a la

FIGURA 4. Reorganización del juego de las papeletas



Fuente: Schrodtt (2001, p. 263)

utilización de un determinado modelo debe estar en conocimiento pleno de las propiedades de dicho instrumento y manejar con cautela los supuestos implícitos en dichas estructuras. También Meehan (1973) advierte dos riesgos importantes de la modelización: en primer lugar, una excesiva dependencia de los modelos formales puede llevar a acentuar en demasía la importancia concedida a los símbolos, situación que pudiera degenerar en que el investigador se preocupe más por la forma que por el contenido y, en segundo término, existe un fuerte riesgo de que el investigador fuerce los hechos para que se acomoden al modelo.

A pesar de los argumentos expuestos, la principal crítica que se hace a los modelos formales como herramienta de investigación tiene que ver, precisamente, con lo que los formalistas consideran que es su principal virtud: la precisión. Esta perspectiva, que se opone al uso de modelos formales, considera que en virtud de la claridad intelectual se paga un precio demasiado alto, esto es, se adopta una simplificación de la realidad que va más allá de algo reconocible (Fiorina, 1975). Una investigación, desde el punto de vista de los *no formalistas*, tendría su origen en ciertas ideas que provienen de investigaciones anteriores, de la introspección o de argumentos teóricos de otras áreas, mas no de modelos subyacentes en la mente del investigador. En este caso, el no establecimiento de los supuestos permite que, mediante el uso de avanzadas técnicas estadísticas (consideradas también como libres de supuestos, lo que es bastante cuestionable), sean los propios datos los que por sí mismos hablen sobre los hechos en estudio, lo que su-

pone que un marco más impreciso facilitaría que salga a flote la estructura subyacente del mundo empírico (Morton, 2005). Por el contrario, la precisión de los modelos formales es considerada como una camisa de fuerza, como un muro que impide al investigador alcanzar un verdadero conocimiento de la realidad.

También valdría la pena recordar, brevemente, los cuestionamientos metodológicos que se han discutido a lo largo de este trabajo, en particular las *pathologies* en el uso de los modelos que presentan Green y Shapiro (1994) en sus críticas a la corriente de elección racional. Éstas son las siguientes: *a)* la utilización de supuestos falsos y no verificables que producen predicciones “resbaladizas”; *b)* la constante recurrencia a la teorización *post hoc*, y *c)* la utilización selectiva de la evidencia empírica.

Ante esta realidad bifronte, como se dijo al principio de este apartado, el investigador no debe olvidar que todo método o técnica ofrece ventajas y desventajas, posibilidades y limitaciones. No hay técnica general o universalmente aceptada por toda la comunidad académica, por lo cual no debe sentirse presionado a adoptar una única herramienta como válida. La selección del método será una cuestión que deba resolver el investigador ante una investigación específica, según lo acerque, con mayores o menores posibilidades de éxito, al conocimiento de su objeto de interés y atendiendo en todo momento a los propósitos planteados en su estudio.

Aplicación. Relación entre los poderes públicos: La Sala Constitucional y la Asamblea Nacional en la Venezuela de Hugo Chávez Frías

El presente apartado tiene como objetivo exponer un ejercicio de modelización con el único fin de dar mayor claridad a los conceptos emitidos hasta este momento. El caso considerado intenta describir la relación entre la Sala Constitucional y la Asamblea Nacional de Venezuela durante la actual presidencia de Hugo Chávez haciendo uso, para tal fin, de la teoría de juegos. Cabe destacar que este sencillo ejercicio fue desarrollado por el autor en el marco de sus estudios sobre los nuevos actores que han aparecido en la escena política de América Latina, entre los cuales destacan los tribunales constitucionales, por ser una de las instituciones cuya adopción se ha generalizado en los procesos constituyentes de las últimas décadas (Boscán, 2007).

Los tribunales constitucionales, producto de su función interpretativa de la constitución, se relacionan con los cuerpos legislativos mediante me-

canismos mutuos de control en una interacción continua en la que, frente a una decisión judicial del tribunal, la asamblea tiene la posibilidad de reaccionar mediante una nueva legislación y, en última instancia, de influir en los nombramientos de los jueces o magistrados involucrados. Sin embargo, siendo éste un mecanismo derivado del principio de separación de poderes, en Venezuela la Sala Constitucional ha generado una jurisprudencia que le ha permitido asumir un conjunto de competencias no establecidas expresamente en el texto de la Constitución, llegando al extremo de ejercer funciones que la Carta Magna reserva exclusivamente al legislador y ante lo cual la Asamblea Nacional no ha reaccionado, lo ha hecho de manera poco contundente o lo ha asumido favorablemente al incluir dichas competencias en leyes promulgadas con posterioridad. Esta situación, desde el punto de vista de la ciencia política, puede resultar aún más interesante cuando se plantea en los siguientes términos: ¿cómo es posible que la Sala Constitucional adquiera tanto poder político durante un gobierno caracterizado por la concentración de poder en la figura del presidente?

Estas y otras interrogantes sobre el mismo planteamiento suelen responderse en los estudios informales negando la separación de poderes en la coyuntura del proceso político que atraviesa Venezuela. Sin embargo, dichos estudios se sustentan bajo la concepción errónea de que la relación entre los poderes públicos es una relación finita, en la que el último actor del proceso legislativo lo constituyen los tribunales de justicia. Esto dificulta la consideración de otros aspectos igualmente relevantes que están más allá de esa simple afirmación. Tal es el caso de determinar el porqué y el cómo se produce esta relación, cuán estable es y los factores que intervienen en la misma. Por esta razón, se ha optado por el empleo de herramientas formales para el estudio de estas interacciones. Este tipo de investigación suele proporcionar respuestas con mayor claridad y sencillez, dadas las ventajas que ofrecen algunas de sus técnicas para el estudio de procesos o fenómenos dinámicos, como el sometido a nuestra consideración.

Ubicados dentro de la perspectiva formal, el concepto de equilibrio viene a ser un aspecto fundamental para abordar el análisis de las interacciones entre los poderes en cuestión; se parte del hecho de que debe existir algún punto en las decisiones que adoptan ambos poderes, considerados como actores *racionales*, donde se produce la convivencia al menor costo posible. La teoría de juegos nos presenta la herramienta más adecuada para hallar dicho equilibrio: los juegos en forma extensiva. Este tipo de modelo permite mostrar tanto la secuencia de acciones de los participantes como la información

de la que éstos disponen en cada movimiento. También permite vislumbrar la estrategia, considerada como el plan contingente, que especifica qué hará el jugador ante cada posible movimiento del rival (Sánchez-Cuenca, 2004).

Construcción del modelo

Siguiendo la metodología planteada en este trabajo para la construcción de modelos formales, en primera instancia es necesario establecer los siguientes supuestos simplificadores para facilitar y dotar de principios orientadores a la modelización de la relación en estudio:

- 1) Aunque resulte importante la distribución de fuerzas en la Asamblea, tanto ésta como la Sala Constitucional son consideradas como actores unitarios.
- 2) La Asamblea Nacional es un actor dominado por las fuerzas políticas del presidente.
- 3) El poder ciudadano está dominado por las fuerzas políticas del presidente, de manera que la Asamblea Nacional tiene pleno dominio sobre los nombramientos y la remoción de los magistrados de la Sala Constitucional.
- 4) El presidente no es un actor en el juego sino que viene a ser un dato contextual muy importante, debido a su alta popularidad y a sus amplios poderes tanto constitucionales como partidistas que lo ubican en una posición de hiperpresidencialismo.
- 5) La polarización política se refleja en una elevada judicialización de la política y, en consecuencia, una alta politización de la justicia.
- 6) La Sala Constitucional es un tribunal activista, es decir, presta a ampliar sus competencias y a intervenir en la solución de problemas tanto políticos como sociales.

Si se toman en consideración estos supuestos, es necesario determinar las acciones que debe elegir cada uno de los jugadores y, dadas esas acciones, las combinaciones que permitirán establecer los escenarios que puedan resultar de las mismas. Para llevar a cabo esta tarea, la primera consideración es que en este ejercicio la primera en actuar es siempre la Sala Constitucional. Esto no se debe a que la sala actúa por iniciativa propia. Se debe a que el contexto de alta judicialización genera las oportunidades necesarias para que la misma in-

tente imponer su agenda de ampliación de competencias. Por ello, sus acciones están orientadas a la búsqueda de un escenario que garantice que sus decisiones sobre este aspecto no sean revertidas, es decir, están orientadas a la consecución de aliados que permitan que esa ampliación de competencias sobreviva. Siendo este el caso, la Sala Constitucional claramente deberá decidir si intercambia o no apoyo con el gobierno, decisión que tendrá que confirmar cada vez que se presente ante ella algún caso político.

Una vez iniciado el juego por la sala, le tocará actuar a la Asamblea Nacional. Ésta deberá decidir sobre la agenda de la sala, revirtiendo sus decisiones expansivas con una nueva legislación o yendo en contra de los magistrados involucrados o, por el contrario, podrá apoyarlos en sus sentencias, ya sea de manera tácita o expresa. De la combinación de las posibles acciones tanto de la sala como de la asamblea, se obtienen las siguientes secuencias o cursos de acción, cada uno de los cuales produce un escenario específico; así se tienen los siguientes resultados:

1. La Sala Constitucional amplía sus competencias y, cada vez que se presenta un caso gobierno *versus* oposición, decide a favor del gobierno. La Asamblea Nacional apoya a los magistrados (+G,+M), resultando un escenario donde todos los poderes públicos cooperan.
2. La Sala Constitucional amplía sus competencias y, cada vez que se presenta un caso gobierno *versus* oposición, decide a favor del gobierno. No obstante, la Asamblea Nacional decide no apoyar a los magistrados por el abuso de poder u otro motivo (+G,-M). El resultado es un contexto en el que la asamblea se enfrenta al gobierno y a la Sala Constitucional.
3. La Sala Constitucional amplía sus competencias, pero en casos gobierno *versus* oposición, ésta toma decisiones a favor de la oposición. La Asamblea Nacional apoya o no actúa en contra de los magistrados (-G,+M), lo que genera un escenario donde la sala y la asamblea se unen contra el gobierno.
4. La Sala Constitucional, ampliando sus competencias, decide en contra del gobierno en casos gobierno *versus* oposición. La Asamblea Nacional revierte la decisión y actúa en contra de los magistrados (-G,-G), el escenario resultante es que el gobierno y la asamblea se enfrentan a la Sala Constitucional.

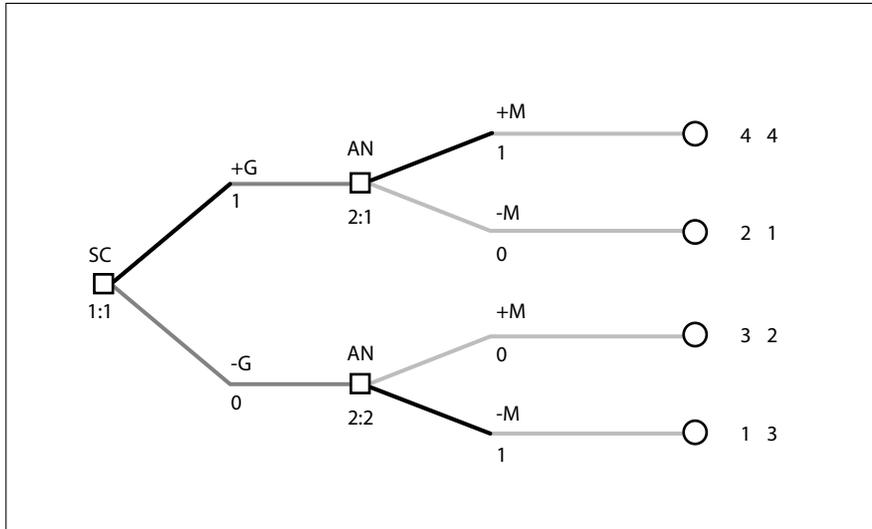
CUADRO 1. Ordenación de las preferencias de la Sala Constitucional y la Asamblea Nacional

Secuencia de acciones	Escenario resultante	Sala Constitucional	Asamblea Nacional
+G,+C	Todos los poderes cooperan	4	4
+G,-M	SC y G vs. AN	2	1
-G,+M	SC y AN vs. G	3	2
-G,-M	AN y G vs. SC	1	3

Fuente: Elaboración a partir de Boscán (2007).

En la construcción de un modelo sobre cualquier relación, el investigador debe indagar sobre el valor que cada jugador le asigna a cada escenario resultante, sin embargo, estimar la utilidad específica que cada resultado aporta a cada actor es bastante complicado en el presente caso. Esta circunstancia ha llevado al autor a optar por una ordenación aproximada de los cursos de acción y los respectivos escenarios según si sus consecuencias son más o

FIGURA 5. Modelo de la relación entre la Sala Constitucional y la Asamblea Nacional de la Venezuela de Hugo Chávez Frías



Fuente: Elaboración propia a partir de Boscán (2007).

menos preferidas por el actor en consideración. De esta manera, el resultado más deseado por el jugador obtiene la puntuación más alta (4) y el menos deseado la más baja (1), tal como se evidencia en el cuadro 1.

Como se observa, la Sala Constitucional, al ser la primera en actuar y perseguir el objetivo de ampliar sus competencias, prefiere el escenario donde todos los poderes públicos cooperan, seguido de aquel donde se mantiene acompañada por la Asamblea Nacional, al ser ésta la institución que posee las competencias necesarias para limitar sus funciones constitucionales. Sin embargo, la Asamblea Nacional prefiere, como escenario alternativo a la cooperación de todos los poderes, el acompañamiento del gobierno. Esto en virtud de que el presidente tiene importantes poderes partidistas y la popularidad suficiente para sancionar políticamente la disidencia.

En la figura 5 se muestra el modelo de la relación entre la Sala Constitucional y la Asamblea Nacional en la Venezuela de Hugo Chávez Frías.

Resolución del modelo

Siguiendo la metodología planteada en este trabajo, una vez que se ha construido el modelo, es necesario resolverlo. En este ejercicio se ha optado por utilizar el concepto de equilibrio de Nash, calculado mediante el algoritmo conocido como *retroinducción*. El procedimiento para hallarlo resulta bastante sencillo. Consiste en eliminar las estrategias fuertemente dominadas, comenzando desde un nodo anterior (cuadrado sin relleno) al nodo terminal (círculo sin relleno) hasta alcanzar el inicio del juego. El objetivo es determinar una ruta de equilibrio, por lo que si no se consigue llegar al origen del juego, debe iniciarse el procedimiento por otro nodo similar hasta lograrlo. También puede emplearse alguno de los software disponibles para tales fines. En este caso se utilizó el programa Gambit. Dicho programa resuelve el modelo resaltando con una línea negra la ruta de equilibrio y señalando los equilibrios de Nash con un número uno que se ubica debajo de la senda.

Según puede observarse en la figura 5, la ruta de equilibrio del modelo en cuestión lo constituye la secuencia +G,+M, en la cual se ubican los pagos 4 para la Sala Constitucional y 4 para la Asamblea Nacional, siendo el escenario donde todos los poderes públicos cooperan en favor del proyecto *revolucionario* que garantiza mayor estabilidad. Desde el punto de vista del juego, existe una marcada tendencia de ambos actores a acabar en este resultado; esta tendencia es aún mayor en el caso de la Sala Constitucional, debido a

que, según los equilibrios hallados, las rutas posibles son los casos extremos: la sala o está con todos o acabará enfrentándose al resto.

Siguiendo este argumento, valdría la pena explorar si esta estructura de incentivos, que lleva a que se diluya la separación de poderes, tiene su origen en el diseño institucional de la Constitución de 1999. Evidentemente, cuando en el texto de la Carta Magna se establece que las interpretaciones de la sala sobre el contenido y alcance de las normas constitucionales son vinculantes para el resto de las salas del Tribunal Supremo y demás tribunales del país, se le está reconociendo un lugar de primacía en la estructura de todo el Poder Judicial venezolano (artículo 335).

Esta posibilidad le ha permitido a la sala (que se comporta como Tribunal Constitucional) utilizar como estrategia su apoyo al gobierno para impedir que la Asamblea Nacional pueda revertir sus sentencias, lo que está fomentado por el contexto de alta judicialización, donde la misma expansión de sus competencias se vuelve indispensable para la supervivencia del gobierno. La sala, valiéndose de ser la primera en actuar, busca imponer estratégicamente su agenda expansiva, lo que a su vez resulta en la pérdida de su independencia y en el estrechamiento de los márgenes donde puede actuar con libertad.

Esta situación conduce a la necesidad de que la ciencia política se pregunte sobre la importancia del papel político de los tribunales constitucionales en procesos de profundas transformaciones sociales, lo que invita, desde el punto de vista de la investigación formal, a explorar, mediante el uso de modelos alternativos, la manera en que las condiciones cambiantes podrían influir sobre las preferencias de los actores y cómo, dada una nueva distribución de competencias públicas, se relacionarían los poderes públicos para garantizar o no la supervivencia del proceso *revolucionario*. En tal sentido, ¿ante la inminencia de un cambio de los supuestos esgrimidos será la sala la primera en modificar el sentido de sus acciones?

Evaluación empírica del modelo

Un último aspecto de la metodología planteada es la evaluación empírica del modelo. Para ello se han examinado tanto la jurisprudencia emitida por la sala, en la que asume nuevas competencias, como las leyes y los acuerdos emitidos por la Asamblea Nacional en relación con dicha jurisprudencia. El contenido pormenorizado de estas interacciones excede los fines con los

que se desarrolla este apartado, sin embargo, a continuación se presenta un cuadro-resumen en el que se describe cómo ha sido esta relación desde la creación de la sala y se hace referencia a los documentos que ahondan en los detalles de la misma (cuadro 2).

CUADRO 2. Evidencia empírica sobre la relación entre la Sala Constitucional y la Asamblea Nacional en la Venezuela de Hugo Chávez Frías

Sala Constitucional	Asamblea Nacional	Nota sobre el contexto
Sentencia núm. 1077 del 22/09/2000 crea la Acción de Interpretación de Normas Constitucionales.	Se estableció en la Ley Orgánica del TSJ de 2004. Art. 5, párrafo 1º, núm. 52, aunque no de manera expresa.	La acción ha sido utilizada tanto por el gobierno como por la oposición.
Sentencia núm. 714 del 13/07/2000 y núm. 93 del 06/02/2001, la Sala crea el Recurso Extraordinario o Excepcional de Revisión de Sentencias.	Se acoge el criterio en la Ley Orgánica del TSJ de 2004 y se incrementa el número de magistrados de 20 a 32 (la Sala Constitucional pasó de 5 a 7 integrantes).	La sala utilizó este recurso para revisar la Sentencia de Sala Plena núm. 38 del 14/08/2002 donde se declara la falta de mérito para enjuiciar a los altos mandos que participaron en la deposición del presidente el 11 de abril de ese año. Con esto se, restituye el equilibrio en la relación. La sentencia de la Sala Constitucional fue la núm. 233 del 11/03/2005.
Sentencia núm. 806 del 24/04/2002. Amplía sus competencias de avocamiento.	Se consagró en la Ley Orgánica del TSJ de 2004. Art. 5, párrafo 1º, núm. 4.	Suscitó el episodio conocido como la Guerra de las Salas, donde la Sala Constitucional se avocó al conocimiento de una causa ante la Sala Electoral con relación a la viabilidad del referendo sobre la revocatoria del mandato del presidente.

CUADRO 2. Evidencia empírica sobre la relación entre la Sala Constitucional y la Asamblea Nacional en la Venezuela de Hugo Chávez Frías (continuación)

Sala Constitucional	Asamblea Nacional	Nota sobre el contexto
Sentencia núm. 331 del 13/03/2001. La sala amplía sus atribuciones para actuar de oficio.	Se acoge en la Ley Orgánica del TSJ de 2004. Art. 18, párrafo 7 y art. 5, núms. 16 y 48 y párrafos 2º y 4º. Se limita en art. 5, párrafo 3º.	
Sentencia núm. 2 341 del 25/10/2003. Ampliación de sus atribuciones respecto al control de la constitucionalidad por omisión de <i>otros poderes públicos</i> .	Se admite en la Ley Orgánica del TSJ de 2004. Art. 5, párrafo 1º, núm. 13.	
Sentencia núm. 833 del 25/05/2001. La sala impone restricciones al ejercicio del control difuso de la constitucionalidad.	Se contempla en la Ley Orgánica del TSJ de 2004. Art. 5, párrafo 4º.	
Sentencia núm. 1 942 del 15/07/2003. La sala monopoliza la interpretación en materia de tratados de derechos humanos y del conocimiento de las acciones respecto a derechos colectivos y difusos.	Se admite en la Ley Orgánica del TSJ de 2004. Art. 5, párrafo 1º, núm. 4.	
La Sala Constitucional actuando como legislador. En la sentencia núm. 301 del 27/02/2007 modifica la redacción del artículo 31 de la LISLR y en la sentencia núm. 163 del 28/02/2008 los arts. 3, 11, 12, 13 y los numerales 5 y 7 del art. 15 de la LODP.	Únicamente se produce un <i>acuerdo</i> donde llama al desacato de la sentencia núm. 301 de la sc. Sobre la sentencia núm. 163, la asamblea legisló nuevamente sobre los artículos modificados.	

Fuente: Elaboración a partir de Boscán (2007).

Conclusiones

La revisión metodológica de la modelización presentada en este trabajo pretende resaltar el carácter universal de esta técnica de investigación social. Esta cualidad tiene su origen, fundamentalmente, en las ventajas que el lenguaje matemático presenta para, mediante el uso de una estrategia deductiva, expresar de manera inequívoca las relaciones entre las variables que intervienen en casi cualquier fenómeno social y en su potencialidad para ofrecer resultados y predicciones a partir de determinados supuestos o axiomas.

La construcción de un modelo matemático es un paso posterior a la simple modelización informal ampliamente difundida dentro de la ciencia política contemporánea. Este tipo de construcción exige un interesante ejercicio de precisión conceptual que es fundamental para el estudio minucioso de cualquier relación de causalidad, aspecto que está fuera del alcance de la mayoría de las herramientas metodológicas actualmente disponibles.

Sin embargo, estas propiedades de los modelos, a su vez, ponen de manifiesto sus principales limitaciones como instrumentos metodológicos. La realidad social se caracteriza por poseer un alto grado de complejidad en lo que se refiere al tema de las relaciones causales. Esto se evidencia en la existencia de procesos sumamente complicados y generales que tienen su origen en unos pocos supuestos particulares o viceversa, en la presencia de procesos relativamente simples generados a partir de una gran cantidad de supuestos que, por lo general, son bastante complicados. La utilidad de los modelos y su operatividad en estas condiciones dependen de una relación inversamente proporcional entre las propiedades descriptivas del modelo y sus potencialidades predictivas.

Un modelo sumamente descriptivo será menos manejable y tendrá menor capacidad para generar predicciones que un modelo que parte de unos pocos supuestos pero que, a su vez, está más alejado de la mencionada complejidad que caracteriza el funcionamiento real de la sociedad; por eso, considerando ambos aspectos (predicción y descripción) como los extremos de un continuo, el punto sobre la línea donde el investigador decide desarrollar su modelo trae consigo importantes implicaciones sobre el grado en que se pueden generalizar las conclusiones obtenidas a partir del mismo.

En este sentido, el proceso de evaluación empírica constituye una etapa crucial en la construcción de cualquier modelo. La validación es el instrumento mediante el cual se busca determinar cuánto y qué refleja el modelo

sobre la realidad que pretende explicar. A pesar de la similitud en la finalidad, la prueba empírica va más allá de la simple funcionalidad del modelo en sí mismo (predicción o descripción), con ella se intenta establecer el grado de confianza en que esas predicciones o descripciones que conforman o se obtienen del modelo son extrapolables a la realidad empírica, es decir, la medida en que aquel es equiparable a esta última.

Lo expuesto permite deducir otra cuestión que el científico social debe tener presente en todo momento y grado de su investigación. El modelo, como instrumento metodológico, no puede llegar a constituirse como un fin en sí mismo. Por el contrario, debe responder a la finalidad para la cual fue creado, que no es otra que la de contribuir al desarrollo de un mayor y mejor conocimiento sobre la realidad política en la que se tiene interés. Esta es la razón por la que un investigador parte de la teoría al momento de crear su modelo y vuelve a ella una vez que se ha contrastado su funcionamiento con los datos de los que dispone sobre el mundo real. El objetivo no es crear mejores modelos, aunque éste sea un paso previo y necesario; el objetivo es crear mejores teorías y adquirir mejores conocimientos aplicados que permitan incidir sobre la realidad misma. **Pg**

Referencias bibliográficas

- Aldrich, John, James Alt y Arthur Lupia (2008), “The EITM Approach: Origins and Interpretations”, en Janet Box-Steffensmeier, Henry Brady y David Collier, *The Oxford Handbook of Political Methodology*, Oxford, Oxford University Press, pp. 828-843.
- Alker, Hayward (1969), *El uso de la matemática en el análisis político*, Buenos Aires, Amorrortu.
- Austen-Smith, David (2006), “Economic Methods in Positive Political Theory”, en Barry Weingast y Donald Wittman (eds.), *The Oxford Handbook of Political Economy*, Oxford, Oxford University Press, pp. 899-914.
- Axelrod, R. (2007), “Advancing the Art of Simulation in the Social Sciences”, en Jean-Philippe Rennard (ed.), *Handbook of Research on Nature Inspired Computing for Economy and Management*, PA, Idea Group, pp. 90-100.
- Bartolini, Stefano (1996), “Metodología de la investigación política”, en G. Pasquino *et al.*, *Manual de ciencia política*, Madrid, Alianza Editorial, pp. 39-78.

- Blanco Moreno, Francisca (2004), *Introducción a las matemáticas para las ciencias sociales*, núm. 33, Madrid, Cuadernos Metodológicos del Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Boscán, Guillermo (2007), “El poder político de los tribunales constitucionales y su incidencia sobre la calidad de la democracia: El caso de la Sala Constitucional del Tribunal Supremo de Justicia de Venezuela”, *Cuestiones Jurídicas*, vol. 1, núm. 1, pp. 82-130.
- Box-Steffensmeier, Janet, Henry Brady y David Collier (2008), *The Oxford Handbook of Political Methodology*, Oxford, Oxford University Press.
- Chong, Dennis (1996), “Rational Choice Theory’s Mysterious Rivals”, en Jeffrey Friedman (ed.), *The Rational Choice Controversy: Economics Models of Politics Reconsidered*, New Haven, Yale University Press, pp. 37-57.
- Deutsch, Karl (1963), *The Nerves of Governments: Models of Political Communications and Control*, Nueva York, Free Press of Glencoe Inc.
- Diermeier, Daniel (1996), “Rational Choice and Role of Theory in Political Science”, en Jeffrey Friedman (ed.), *The Rational Choice Controversy: Economics Models of Politics Reconsidered*, New Haven, Yale University Press, pp. 59-69.
- Downs, Anthony (1957), *An Economics Theory of Democracy*, Nueva York, Harper & Row.
- Edmonds, Bruce, Cesáreo Hernández y Klaus Troitzsch (2008), *Social Simulation: Technologies, Advances, and New Discoveries*, Nueva York, Information Science Reference.
- Fiorina, Morris (1975), “Formal models in Political Science”, *American Journal of Political Science*, vol. XIX, núm. 1, pp. 133-159.
- _____ (1996), “Rational Choice, Empirical Contributions, and the Scientific Enterprise”, en Jeffrey Friedman (ed.), *The Rational Choice Controversy: Economics Models of Politics Reconsidered*, New Haven, Yale University Press, pp. 85-94.
- Friedman, Jeffrey (ed.) (1996), *The Rational Choice Controversy: Economics Models of Politics Reconsidered*, New Haven, Yale University Press.
- Friedman, Milton (1953), “The Methodology of Positive Economics”, en Milton Friedman (ed.), *Essays in Positive Economics*, Chicago, Chicago University Press.
- Garson, G. David (1994), “Social Science Computer Simulation: Its History, Design, and Future”, *Social Science Computer Review*, vol. 12, pp. 55-82.
- _____ (2008), “Computerized Simulation in the Social Sciences: A Survey

- and Evaluation”, *Simulation and Gaming*, en SAGE Journals on line [20 de agosto de 2008].
- Gilbert, Nigel y Klaus Troitzsch (2006), *Simulación para las ciencias sociales*, Madrid, McGraw Hill.
- Green, Donald y Ian Shapiro (1994), *Pathologies of Rational Choice Theory: A Critique of Applications in Political Science*, Londres, Yale University Press.
- _____ (1996) “Pathologies Revisited: Reflections on Our Critics”, en Jeffrey Friedman (ed.), *The Rational Choice Controversy: Economics Models of Politics Reconsidered*, New Haven, Yale University Press, pp. 235-276.
- Hanneman, Robert (1995), “Simulations Modeling and Theoretical Analysis in Sociology”, *Sociological Perspectives*, vol. 38, núm. 4, pp. 457-462.
- Hinich, Melvin y Michael Munger (1997), *Analytical Politics*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Huckfeldt, Robert, Carol Kohfeld y Thomas Likens (1982), *Dynamic Modeling: An Introduction*, SAGE University Papers, Series: Quantitative Applications in the Social Sciences, vol. 7, núm. 27, Thousand Oaks, SAGE Publications.
- King, Gary, Robert Keohane y Sydney Verba (2007), *El diseño de la investigación social: La inferencia científica en los estudios cualitativos*, Madrid, Alianza Editorial.
- Lave, Charles y James March (1993), *An Introduction to Models in the Social Sciences*, Nueva York, University Press of America.
- Manheim, Jarold y Richard Rich (2001), *Análisis político empírico: Métodos de investigación en ciencia política*, Madrid, Alianza Editorial.
- Mari-Klose, Pau (2000), *Elección racional*, núm. 29, Madrid, Cuadernos Metodológicos del Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Marks, Robert (2007), “Validating Simulation Model: A General Framework and Four Applied Examples”, *Computational Economics*, vol. 30, núm. 3, pp. 265-290.
- Marsh, David y Gerry Stoker (1997), *Teoría y métodos de la ciencia política*, Madrid, Alianza Editorial.
- Meehan, Eugene (1973), *Pensamiento político contemporáneo: Estudio crítico*, Madrid, Revista de Occidente.
- Morrow, James (1994), *Game Theory for Political Scientists*, Princeton, Princeton University Press.
- Morton, Rebecca (2005), *Methods and Models: A Guide to the Empirical Analysis of Formal Models in Political Science*, Nueva York, Cambridge University Press.

- Olson, Mancur (1965), *The Logic of the Collective Action*, Cambridge, Harvard University Press.
- Peña, Daniel (2004), *Las matemáticas en las ciencias sociales*, disponible en: <http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%C2%BA23/Daniel%20Pe%C3%B1a%20S%C3%A1nchez%20de%20Rivera.pdf> [20 de junio de 2008].
- Riker, William (1962), *Theory of Political Coalitions*, New Haven y Londres, Yale University Press.
- Sánchez-Cuenca, Ignacio (2004), *Teoría de juegos*, núm. 34, Madrid, Cuadernos Metodológicos del Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Schelling, Thomas (1960), *The Strategy of Conflict*, Cambridge, Harvard University Press.
- Schrodt, Philip (2001), “Construcción de modelos matemáticos”, en Jarol Manheim y Richard Rich, *Análisis político empírico: Métodos de investigación en ciencia política*, Madrid, Alianza Editorial, pp. 255-279.
- Shepsle, Kenneth (1986), “Institutional Equilibrium and Equilibrium Institutions”, en Herbert Weisberg (ed.), *Political Science: The Science of Politics*, Nueva York, Agathon Press, pp. 51-81.
- _____ (1996), “Statistical Political Philosophy and Positive Political Theory”, en Jeffrey Friedman (ed.), *The Rational Choice Controversy: Economics Models of Politics Reconsidered*, New Haven, Yale University Press, pp. 213-222.
- Shepsle, Kenneth y Mark Bonchek (1997), *Analyzing Politics: Rationality, Behavior and Institution*, Londres, W.W. Norton & Company.
- Shepsle, Kenneth y Peter Ordeshook (eds.) (1980), *Political Equilibrium*, Boston, Kluwer-Nijhoff Publishing.
- Shively, W. Phillips (1998), *The Craft of Political Research*, New Jersey, Prentice Hall.
- Shubik, Martin (1996), *Teoría de juegos en las ciencias sociales*, México, FCE.
- Taber, Charles y Richard Timpone (1996), *Computational Modeling*, SAGE University Papers, Series: Quantitative Applications in the Social Sciences, vol. 7, núm. 113, Thousand Oaks, SAGE Publications.
- White, Louise (1994), *Political Analysis: Technique and Practice*, Fort Worth, Harcourt Brace College.