

CAPÍTULO VI

Prueba de validación del Modelo

Al evaluar el Modelo de Dinámica de Sistemas es importante considerar la diferencia entre los conceptos de verificación y los de validación. La verificación se enfoca en la coherencia interna del modelo. “Se comprueba la implementación de las instrucciones de simulación que va a ser ejecutada en un computador, es decir, si se ha construido correctamente el modelo” (Morlán, 2010: 76).

Adicionalmente, Morlán (2010: 77) afirma que:

La validación consiste en cotejar la adecuación entre el comportamiento del modelo simulado y los requerimientos previstos por los usuarios finales. En otras palabras, comparar la ejecución del modelo programado con lo esperado, es decir, si se ha construido el modelo correcto. No existe un método universal para validar los modelos de simulación dinámica porque cada modelo se valida con respecto a sus objetivos, por lo que no se puede afirmar que un modelo válido para un contexto deba serlo necesariamente para otros.

Además, aunque en teoría un modelo puede ser válido o no, probar esto en la práctica es una cuestión muy diferente.

En este sentido Forrester, 1961, (citado en Morlán, 2010: 77) opina que:

La validación o el grado de significación de un modelo debería ser juzgada por su conveniencia en relación a un determinado propósito. Un modelo es lógico y defendible, si consigue lo que se espera de él, (...) la validación como un concepto abstracto, divorciado de su propósito, no tiene un significado útil.

Un modelo es una simplificación de la realidad diseñado para responder a cierto objetivo. No se puede afirmar que es verdadero o falso; lo máximo que se puede decir de él es que es lo suficientemente bueno para cumplir su propósito.

La validación es un concepto que llega a ser circunstancial porque para una misma realidad pueden existir diferentes modelos y porque es en vano tratar de establecer que un modelo es útil sin especificar para qué

propósito va a ser usado. Sterman, 2000, (citado en Morlán, 2010: 77) “llegando al paroxismo sostiene y argumenta que, de hecho, la validación y la verificación de modelos es imposible”. Por esta razón se aborda más como un arte que como una ciencia.

Jerarquización de la validación del Modelo

Con el fin de comprobar la adecuación de un Modelo Dinámico al propósito para el cual ha sido desarrollado, autores como Forrester, Senge, Barlas y Coyle han definido algunos criterios que deben usarse en la validación. Esta evolución se puede condensar en el año de 1961 cuando Forrester publica su libro *Industrial Dynamics* (citado en Morlán, 2010: 78) y subraya que:

La defensa de un modelo debe basarse en la defensa de sus detalles. El comportamiento de los gráficos de las variables seleccionadas no es garantía de validez dado que puede existir una gran variedad de componentes inválidos (ecuaciones) que aparentemente muestren el mismo comportamiento del sistema. Para ello, incide en que las ecuaciones deben ser dimensionalmente consistentes y que todas las constantes en un modelo deben estar claramente definidas y sus dimensiones indicadas).

De igual forma, Forrester, 1961, (citado en Morlán, 2010: 78) afirma que el comportamiento de un modelo debe ser comprobado cuidadosamente, ya que:

Los defectos serios del modelo normalmente se manifestarán a través de algún fallo del modelo al querer reproducir lo que se espera del sistema real. Además, se muestra intransigente cuando afirma que es posible realizar mejoras solo si (el modelo) representa el sistema real, no porque solucione el problema como tal.

Forrester y Senge, 1992, (citados en Morlán, 2010: 78) proponen pruebas objetivas de validez.

Hacen hincapié en que un modelo es construido para un propósito y su validez está determinada fundamentalmente por el grado en que se cumple ese propósito. Ponen especial énfasis en los límites del modelo, reconociendo que un modelo es una simplificación y que el límite entre lo que se ha incluido y lo que no es un determinante significativo de la validez del modelo. En consecuencia, proponen una serie de pruebas de la estructura del modelo, del comportamiento y de las implicaciones de la política.

Barlas, 1996, (citado en Morlán, 2010: 78) desarrolla la siguiente idea:

La validación en dinámica del sistema se basa en un enfoque relativo en lugar de absoluto, aunque ello no excluye el uso de pruebas formales. Apoya la opinión de Forrester de que la defensa de un modelo se base en la defensa de sus detalles.

Adicionalmente, Barlas, 1996, (citado en Morlán, 2010: 79):

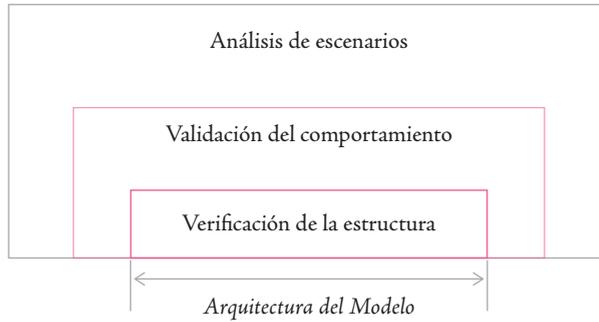
Analiza las limitaciones del uso de pruebas estadísticas sobre las salidas de un modelo de Dinámica de Sistemas y los datos del mundo real. Afirma que las pruebas deberían centrarse en la validación de los patrones de comportamiento del modelo, más que en comprobar la coincidencia entre los datos reales y los generados por el modelo, ya que, como había señalado Sterman, una reproducción del comportamiento del sistema, dato por dato, es prácticamente imposible, aun cuando el modelo sea estructuralmente adecuado.

También Coyle, 1997, (citado en Morlán, 2010: 79):

Es quien asocia la validez de un modelo a que esté bien adaptado a su propósito y correctamente construido. Su filosofía principal es que el modelo debe hacer las mismas cosas que el sistema real y por las mismas razones. Él insiste en la coherencia dimensional y pro-

Figura 17.

Jerarquía de validación del Modelo



Tomado de *Modelo de Dinámica de Sistemas para la implantación de Tecnologías de la Información en la Gestión Estratégica Universitaria* por Morlán, 2010: 80.

pone las reglas para ello. Subraya la necesidad de la correspondencia entre el modelo y el problema, y que todas las constantes deben definirse adecuadamente y que sus dimensiones deben ser indicadas, como había propuesto Forrester.

El conjunto de métodos y enfoques de validación se resume en la jerarquía de evaluación y análisis de la Figura 17.

Una vez creada la confianza en la arquitectura del modelo, se puede utilizar para ensayar las distintas políticas y analizar sus implicaciones. Con el objeto de aumentar la confianza en el modelo como instrumento para la toma de decisiones, una buena práctica es analizar diferentes escenarios que puedan añadir valor a la significación y al alcance del modelo.

Validación de la estructura

Este es un proceso que se puede constatar aplicando las facilidades Check Model y Units Check de Vensim® sobre las ecuaciones del modelo integrado.

Validación de escenarios

Este apartado se muestra en los Capítulos siguientes, en los cuales se desarrollan casos prácticos en los sectores estudiados.

Validación de expertos

En este último proceso de validación se utilizó la técnica del Juicio de Expertos, método de validación útil para corroborar la fiabilidad de una investigación que, de acuerdo con Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008: 29), se define como: “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados y que pueden dar información, evidencia, juicios y valores”.