
EL ÍNDICE DE SEGURIDAD NACIONAL DE MÉXICO: UN MODELO DE MEDICIÓN MULTIFACTORIAL

José Luis VERGARA IBARRA,
Centro de Estudios Superiores Navales, México

RESUMEN

La seguridad nacional es un tema complejo que debe ser analizado y medido desde una perspectiva multidimensional. El Índice de Seguridad Nacional de México (ISNM) es un instrumento que, por primera vez, permite una medición holística de este concepto, al reducir una gran cantidad de información compleja, a partir de variables dadas, en una expresión más simple de entender, pero sin perder su confiabilidad y manteniendo la capacidad de analizar las causas subyacentes que generan un resultado específico. En consecuencia, esto facilita un análisis detallado y estructurado del tema, lo que puede servir como un mecanismo que ayude a los niveles estratégicos involucrados con la seguridad nacional del país, a establecer los asuntos prioritarios de atención, así como la correspondiente toma de decisiones.

Palabras clave: seguridad nacional, Índice de Seguridad Nacional en México (ISNM), multifactorial, re-conceptualización de la seguridad nacional, multidimensional, red de influencia.

NATIONAL SECURITY INDEX IN MEXICO: A MULTI-FACTOR MEASURE MODEL

ABSTRACT

National security is a complex topic that must be analyzed and measured from a multidimensional perspective. The National Security Index in Mexico (ISNM) is an instrument that, for the first time, allows a holistic measurement of this concept, reducing a great amount of complex information, from given variables, in a simplified expression to understand, but without losing its reliability and keeping the ability to analyze the underlying causes that generate a specific result. As a consequence, this allows a detailed and structured analysis of the issue, which can serve as a mechanism that assists the strategic levels involved with the national security of the country, to

establish the first priority attention issues, as well as the corresponding decision-making process.

Keywords: National security, National Security Index in Mexico (ISNM), multifactorial, re-conceptualization of national security, multidimensional, influence network.

INTRODUCCIÓN

La seguridad nacional es un tema complejo cuyo estudio a nivel internacional ha proliferado en el campo de estudios estratégicos. En la actualidad, este concepto no tiene una definición universalmente aceptada; sin embargo, básicamente hablar de seguridad es referirse a una condición que genera certidumbre o certeza y predictibilidad sobre algo. Es decir, desde cualquier ángulo, la seguridad en un contexto nacional, conlleva una noción de garantía, de protección o de tranquilidad ante amenazas que cada Estado visualice (Cintra 1991). En este sentido, la seguridad nacional es ciertamente subjetiva, multifactorial y, por lo tanto, compleja de medir.

Al finalizar la Guerra Fría, el entendimiento de la seguridad nacional pasó, de una visión tradicional centrada en el factor militar, como medio para garantizar la supervivencia del Estado, hacia una visión ampliada, destinada a preservar la seguridad de múltiples referentes, como son las personas vulnerables, los grupos étnicos y los gobiernos, entre otros.

Dentro de esa evolución han prevalecido esencialmente dos grandes escuelas de pensamiento: los tradicionalistas y los ampliacionistas. Al interior de ambas, coexisten múltiples enfoques teóricos desde los cuales se han desarrollado, en las últimas tres décadas, diversos debates que han convertido a la seguridad en un “campo de batalla académico y político” (Albrecht y Gunter, 2009:376; Wæver, 2009:90).

Si bien todos los conceptos de seguridad dependen de su enfoque teórico” (Sheehan, 2000, 2005), actualmente se aboga por la necesidad de una re-conceptualización de la seguridad que permita a los tomadores de decisiones una mayor integración de la visión tra-

dicional del enfoque realista, para considerar los múltiples aspectos implicados en la seguridad nacional de cada país y en la seguridad internacional entre naciones (seguridad regional, colectiva) (Buzan *et al.*, 1998; Oswald, 2009a).

Desde esta perspectiva, es necesario reorientar el estudio de la seguridad, adoptando un enfoque integral y multidisciplinario que considere, por un lado, los aspectos militares, políticos, económicos y sociales propuestos por las escuelas tradicionales (Cintra 1991) y, por el otro, los aspectos ambientales, societales, de seguridad humana y de género, propuestos principalmente por académicos de las escuelas europeas (Copenhague y París).

Ante esta situación, recientemente el autor ha presentado un modelo llamado "*Visión multifactorial de la seguridad nacional en México*" (Vergara, 2016 y en prensa), el cual adopta un enfoque integrador que pretende, no sólo reconocer la complejidad del fenómeno abordado, sino también atender las voces internacionales y nacionales que desde el ámbito académico y político han abogado en los últimos años por la necesidad de asumir e indagar la seguridad nacional como objeto multidimensional.

Por otra parte, el entendimiento de este tema necesita invariablemente un instrumento de medición que facilite la aclaración de los diversos factores y, eventualmente, su mejora. Sin embargo, una medición de manera holística y objetiva se ha convertido en un reto para los académicos de los estudios estratégicos y los tomadores de decisiones en el ámbito de la seguridad nacional del país, debido a que ésta usualmente se estudia de manera parcial, centrándose en uno u otro factor (Alvarado y Serrano, 2010; Presidencia de la República, 2014). Además, si bien es cierto que en el ámbito internacional existen propuestas para evaluar el poder nacional a través de formulaciones matemáticas, ninguno de estos mecanismos permite medir en forma multidimensional y correlativamente la seguridad nacional de un Estado-Nación.

Dentro de este orden de ideas, entendiendo a la seguridad nacional como un estado o condición de origen multifactorial, que resulta de la aplicación del poder nacional y que genera certeza y

predictibilidad en cuanto a la consecución y mantenimiento de los objetivos nacionales, el mecanismo más viable para su medición es a través de la creación de un indicador compuesto, conocido también como “Índice”.

Un indicador compuesto se forma

“cuando indicadores individuales son compilados en un único índice sobre la base de un modelo subyacente de un concepto multidimensional que quiera ser medido. Idealmente, un indicador compuesto debe basarse en un marco teórico o definición teórica, que permita seleccionar, interrelacionar o combinar y ponderar indicadores individuales (variables), de forma que se reflejen las dimensiones o la estructura del fenómeno que se está midiendo” (OCDE, 2004).

En el mismo sentido, Babbie (2008:171) define a un Índice como “una medida compuesta que resume y pondera varias observaciones específicas y las representa en un grado más general”.

El resto del presente artículo explica la construcción del Índice de Seguridad Nacional de México (ISNM); se describe primero el modelo subyacente de forma sintetizada, el cual es la base para la selección de indicadores individuales (factores y variables); posteriormente se presentan sus fundamentos teóricos y, finalmente, se explica la conformación de la red de influencia y la lógica para el cálculo del ISNM.

MODELO SUBYACENTE DEL ISNM

El primer paso para la creación de un indicador compuesto es el establecimiento un modelo subyacente como marco teórico, que proporcione las bases para la selección de los indicadores individuales que conformarán el conjunto de variables desde las cuales se derivará el “Índice”.

Para el ISNM, se adopta el modelo denominado “*Visión Multifactorial de la Seguridad Nacional de México*”, desarrollado por Ver-

gara (2016). Dado que el enfoque del presente artículo es mostrar la construcción del ISNM, no se abarca la explicación a profundidad del modelo (para detalle, véase Vergara, 2016). Más bien se presenta en esta sección una síntesis del mismo, con la finalidad de contar con un marco teórico que dé claridad a la estructura del ISNM.

Figura 1. Modelo “Visión Multifactorial de la Seguridad Nacional de México”, Vergara (2016)



El modelo se conforma de ocho grandes factores que, a partir de la literatura especializada, se consideran como esenciales para lograr un entendimiento holístico de la seguridad nacional en nuestro país. Integra, por un lado, los cuatro campos o factores prioritarios desde el enfoque tradicional: campos militar, político, económico y psicosocial, los cuales han sido propuestos principalmente por Cintra en 1991. Por el otro lado, y como complemento a los anteriores, se integran los cuatro factores de los enfoques ampliados de la seguridad: son los factores societal, humano, ambiental y de género, formulados, entre otros, por Buzan *et al.* (1998), Hoogson (2006), Oswald (2007) y Albrecht *et al.* (2009).

A continuación, se sintetizan estas ideas.

Tabla 1. Síntesis de los factores de seguridad nacional.		
Factor	Noción clave	Objeto de referencia de seguridad
Militar	Mantenimiento de la seguridad territorial, los intereses económicos y los valores en contra de agresiones extranjeras de otros Estados pertenecientes al sistema internacional, o bien de actores no estatales.	Supervivencia del Estado.
Político	Procuración de la estabilidad institucional, que permita mantener el orden social y atender las amenazas no militares que afectan la soberanía del Estado.	Instituciones políticas, Régimen.
Económico	Gestión de las instituciones de un Gobierno para crear y mantener mecanismos que permitan implementar políticas que protejan los intereses nacionales relacionados con el desarrollo de la economía nacional e influir en la política económica internacional.	Políticas económicas eficientes para un desarrollo nacional fuerte en el contexto global.
Social	Promoción de las capacidades de desarrollo de la población de un Estado, hacia el logro de niveles avanzados de bienestar y calidad de vida acorde con las metas nacionales.	Capacidades de desarrollo socioeconómico de la población.
Ambiental	Protección y preservación de los ecosistemas y los procesos ecológicos que realizan los Estados-Nación al interior de sus fronteras, para favorecer el desarrollo sustentable y la supervivencia de la vida en la Tierra.	Ecosistemas nacionales y globales indispensables para la vida.

Humano	Protección del núcleo vital de todas las vidas humanas, de forma que se mejoren las libertades humanas y la realización de las personas.	<p>Libertades humanas básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -La libertad para vivir sin miedo o temor (<i>freedom from fear</i>). -La libertad para vivir sin miseria o necesidad (<i>freedom from want</i>). -La libertad para vivir en dignidad (<i>freedom to live in dignity</i>).
Societal	Protección de la identidad auto-sostenida de grupos étnicos capaces de reproducirse independientemente del Estado, que varían en tiempo y en lugar. En este sentido, se refiere a la seguridad identitaria de grupos étnicos, raciales y religiosos.	Identidades y derechos de comunidades étnicas.
Género	Protección y empoderamiento de mujeres que viven en condiciones de vulnerabilidad, inequidad y desigualdad social, derivadas de los sistemas capitalistas y patriarcales en los que se sustentan económica y culturalmente la mayoría de los Estados.	Mujeres y niñas que viven en condiciones de vulnerabilidad social y padecen desigualdad, exclusión y discriminación por el hecho de ser mujeres.
Fuente: Vergara (2016)		

Los ocho factores, en su conjunto, explican la seguridad nacional en nuestro país y cada factor, a su vez, es explicado por una serie de “variables” específicamente definidas para éstos.

Así pues, el modelo se compone de un total de 138 variables, las cuales fueron seleccionadas sobre la base de su solidez analítica, posibilidad de medición, trascendencia, cobertura e importancia para el factor correspondiente (Vergara, 2016 y en prensa).

FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA LA OBTENCIÓN DEL ISNM

Una vez determinados los indicadores individuales (factores y variables) como marco teórico, es necesario definir el método a utilizar, a fin de que éstos sean interrelacionados, combinados y finalmente ponderados para la obtención del ISNM.

La medición de este Índice representa un gran desafío, debido a la gran diversidad y cantidad de datos a considerar. Es por eso que la medición adopta un enfoque sistémico, para lo cual se utiliza la propuesta estratégica de la Teoría de Sistemas.

Al respecto, Aracil y Gordillo (1995:11) establecen que un sistema debe ser visto como “un objeto formado por un conjunto de partes entre las que se establece alguna forma de relación” que se “manifiesta como un aspecto de la realidad dotado de (...) complejidad (...) por estar formado por partes en interacción”.

Asimismo, para Byrne y Callaghan (2014:174), el manejo de sistemas complejos requiere de un enfoque cuidadoso ya que:

Cuando tratamos con sistemas complejos enfrentamos problemas muy sustantivos (...) Con cualquier sistema complejo no podemos acudir al tradicional programa de reduccionismo (...) Esto es, no podemos descomponer el sistema en sus elementos y utilizar control sobre elementos discretos (...) con el propósito de establecer causalidad en términos de las propiedades de esos elementos (...) El carácter de sistemas complejos es una consecuencia de interacciones: interacciones de partes del sistema entre ellas mismas; interacciones de partes del sistema con el sistema como un todo; e interacciones del sistema con otros sistemas con el cual se interseca.

Esta causalidad, según Byrne y Callaghan (2014:182), permite “explorar relaciones entre variables”. Ahora bien, para ocuparse de la complejidad de un problema o situación que la realidad impone,

es importante el “papel de la representación matemática para la descripción de sistemas complejos” (p. 193).

Con base en lo anterior, Byrne y Callaghan (2014:202) consideran que:

Cualquier método adecuado para explorar causalidad en sistemas complejos debe ser capaz de manejar (...) causalidad compleja, causalidad en la cual la superposición se fracciona y existe una relación reflexible entre el sistema y (...) sus componentes (...) y otros sistemas con los cuales interactúa.

De lo anterior, se deduce que la obtención del ISNM debe ser a través de un análisis de relaciones causales en situaciones complejas. Es por ello que, para la medición del ISNM, se adopta la técnica conocida como “*Modelamiento de Red de Influencia*” creada por Rosen y Smith (1996) para el análisis de relaciones causales en situaciones complejas, la cual se basa en la combinación de dos métodos de análisis: las redes de inferencias bayesianas, utilizadas en el campo de las matemáticas y los diagramas visuales de influencia, empleados principalmente en el campo de las operaciones militares.

Una Red de Influencia permite un riguroso análisis de riesgos y toma de decisiones mediante el uso de redes bayesianas en forma de diagramas de influencia (Rosen y Smith, 1996; Fenton y Neil, 2007, 2012).

Asimismo, para Sucar (2002:1), las redes bayesianas:

Modelan un fenómeno mediante un conjunto de variables y las relaciones de dependencia entre ellas. Dado este modelo, se puede hacer inferencia bayesiana; es decir, estimar la probabilidad posterior de las variables no conocidas, con base en las variables conocidas. Estos modelos pueden tener diversas aplicaciones, para clasificación, predicción, diagnóstico (...) pueden dar información interesante en cuanto a cómo se relacionan las variables del dominio, las cuales pueden ser interpretadas en ocasiones como relaciones de causa y efecto.

En otras palabras, las redes bayesianas son una representación gráfica de dependencias para razonamiento probabilístico, en la cual los nodos representan las variables aleatorias y, los arcos, las relaciones de dependencia directa entre las variables (Sucar, 2002:2).

Para Rivera (2011:2), éstas son elaboradas basándose en conocimientos de expertos que permiten estructurar parámetros asociados a las variables en juego dentro del modelo o fenómeno analizado. Mediante el análisis de probabilidades, las redes bayesianas “permiten conseguir soluciones a problemas de decisión en casos de incertidumbre”.

Las redes bayesianas –también denominadas diagramas de influencia (Rosen y Smith, 1996, 1998; Pearl, 2005)– son una representación matemática y gráfica de una situación de decisión. Es una herramienta que ayuda a identificar las variables “no controlables” –entendidas como eventos inciertos con distintos grados de probabilidad– y cómo se impactan unas a otras y de qué forma éstas impactan en el resultado final esperado. Los diagramas de influencia son muy útiles para debatir situaciones complejas en equipo, y tomar decisiones más informadas.

TOPOLOGÍA DE LA RED DE INFLUENCIA PARA EL ISNM

Como se mencionó, a finales de los noventa Rosen y Smith (1996, 1998) combinaron las redes bayesianas y los diagramas de influencia para crear el método de redes de influencia. Su finalidad fue la utilización de esta herramienta por parte de los tomadores de decisiones de la seguridad nacional de Estados Unidos, a partir de un trabajo colaborativo con equipos de expertos.

De acuerdo con los autores, para crear una red de influencia los expertos crean “nodos de influencia”, que establecen eventos como parte de relaciones de causa y efecto dentro de una situación bajo investigación (Rosen y Smith, 1996).

Éstos también establecen “vínculos de influencia” entre los nodos, que ilustran gráficamente las relaciones causales entre los pares de eventos conectados. De tal manera que estas relaciones de causa y efecto pueden promover o inhibir un evento, y se ubican por la flecha con punta o con círculo relleno, respectivamente.

En conjunto, el gráfico resultante se denomina “topología de red de influencia” (Rosen y Smith, 1996). Véase el siguiente ejemplo:

Figura 2. Ejemplo de la topología de una red de influencia.



Traducida de Rosen y Smith (1996:3)

CONSTRUCCIÓN DEL ISNM

La construcción del ISNM a través del modelamiento de una red de influencia, inicia con el establecimiento de un nodo central como hipótesis propuesta. El nodo central consiste en una afirmación que establece el objetivo máximo que pretende ser evaluado mediante la red de influencia (SAIC, 2003:26 y 360).

Para el ISNM, se adopta la siguiente hipótesis: “La seguridad nacional de México es adecuada”. Para mostrar la falsedad o certeza de la hipótesis planteada, el ISNM se mide a través de una escala que va

de 0 a 1: donde 0 significa una nula seguridad nacional; 0.5 expresa incertidumbre respecto a la capacidad que se tiene en materia de seguridad nacional; en tanto que un valor de 1 indica la existencia de una seguridad completa.

Figura 3. Nodo central del ISNM.

**LA SEGURIDAD NACIONAL
DE MÉXICO ES ADECUADA**

El valor de creencia de esta afirmación (hipótesis) depende (o se explica) del nivel de creencia alcanzado en cada uno de los ocho factores establecidos en el modelo “*Visión Multifactorial de la Seguridad Nacional de México*”.

Figura 4. Factores del ISNM.



A su vez, el valor de creencia de cada uno de los mencionados factores se determina a través de sus correspondientes variables (138 en total). Éstas son conocidas en la red como nodos iniciales, nodos padres o variables iniciales, y se encontrarán en la periferia de la red. Cabe mencionar que, cuando la condición lo demanda, es preciso establecer nodos o variables intermedias.

La siguiente figura muestra un ejemplo de los nodos (variables) iniciales mediante los que se conformó la subred del Factor Social dentro del ISNM.

Figura 5. Ejemplo de variables iniciales del Factor Social del ISNM.



La red está interconectada a través de enlaces (líneas de fuerza) que representan el efecto favorecedor o inhibitor de las premisas sobre las conclusiones, es decir, la fuerza o efecto que tienen las variables iniciales sobre las intermedias, las intermedias sobre los ocho factores y de éstos sobre el nodo central o hipótesis. Para ello, a cada enlace se le asigna un valor, que representa la fuerza favorecedora o inhibitor.

Una vez construida la Red de Influencia, es necesario ponderar sus elementos. Esto se realiza asignando dos tipos de valores.

Primero, el “valor de creencia” a los Nodos Iniciales y, segundo, el “valor de fuerza” a los Enlaces de la Red (fuerza favorecedora o inhibidora).

Para asignar el valor de creencia de cada Nodo Inicial, se utiliza una serie de indicadores nacionales e internacionales, la cual debe cubrir criterios de solidez analítica, posibilidad de medición, trascendencia, cobertura e importancia para el factor correspondiente. Asimismo, para establecer la fuerza de cada Enlace de la Red, se considera la opinión de un grupo de expertos.

El nivel de creencia para los Nodos Iniciales equivale a la probabilidad de que lo planteado en un nodo sea verdadero o falso.

Para asignar este valor, se considera una escala que va de “Falso Seguro” equivalente a 0, a “Verdadero Seguro” con valor de 1; al medio de la escala, se encuentra un valor 0.5 que representa “Desconocido o Dudoso”. Para ilustrar mejor lo expuesto, se agrega el siguiente ejemplo de asignación del valor de creencia de un Nodo Inicial, a partir de una o varias fuentes con soporte nacional e internacional:

Tabla 2. Ejemplo de análisis para el valor de creencia asignada a una variable.

Nodo inicial: *Existe violencia contra las mujeres.*

“En México, como en otras partes del mundo, las mujeres están expuestas a sufrir violencia dentro y fuera del hogar. Datos de la Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares (ENDIREH, 2011), indican que 62.7% de las mujeres de 15 años y más han sufrido al menos un tipo de violencia a lo largo de su vida y 47% la han sufrido por parte de su pareja. En los 12 meses previos a la entrevista, 40% sufrió algún tipo de violencia y 27.3% sufrió violencia emocional, económica, física o sexual por parte de su pareja” (p. 3).

Fuente: *Hombres que ejercen violencia contra sus parejas: Análisis a partir de la ENDIREH, 2011, INMUJERES.*

**Con base en lo anterior, se considera que existe
“Ligera certeza de que lo establecido en el nodo es verdadero”;
por tanto, se asigna un valor de 0.63.**

Nodo inicial: *Existe brecha salarial para las mujeres.*

1) **Desarrollo Humano:** “El Reporte de Desarrollo Humano 2014 –*Progreso Sustentable: reduciendo vulnerabilidades y construyendo resiliencia*– se ocupa de dos conceptos interconectados e inmensamente importantes para asegurar el progreso del desarrollo humano” (p. iv). **Ingreso per cápita:** 10,060 USD (hombre 22,020), 2014. “Human Development Report 2014: Sustaining Human Progress: Reducing Vulnerabilities and Building Resilience”, *United Nations Development Programme.*

(2) **Otro dato:** De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, “En México se observan grandes diferencias de género en cuanto al trabajo remunerado: 49.5% de las mujeres ocupadas ganan menos de dos salarios mínimos en comparación con 34.7% de los hombres. Según el índice de Discriminación Salarial de 2012, las mujeres ganan en promedio 5% menos que los hombres. Sin embargo, en algunas ocupaciones la brecha de percepciones es mucho mayor” (2013:46).

Fuente: *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, México, Gobierno de la República.*

**Con base en (1) con $10060/22020=0.47$, entonces $1-0.47=0.53$; y, a (2) con $0.50/((0.53+0.50)/2)=0.52$ se considera que existe
“Razonable certeza de que lo establecido en el nodo es falso”;
por tanto, se asigna un valor de 0.52.**

Por otro lado, la asignación de la fuerza de cada enlace adopta la siguiente lógica. Como se ve en el siguiente ejemplo, el Nodo origen (la premisa) podrá tener un efecto favorecedor o inhibitor sobre el Nodo destino (la conclusión):

Figura 6. Fuerza de los enlaces.



Por un lado, si el *efecto es favorecedor*, y si se asume que tal premisa fuera verdadera, se asignará un valor –de 0 a 1– a la fuerza del enlace; después, si se asume que la premisa fuese falsa, se asignará un valor –de 0 a -1– a la fuerza del enlace.

Por otro lado, si el *efecto es inhibitor*, se asignará una fuerza al enlace cuyo valor será de 0 a -1, si se asume que tal premisa fuera verdadera; después se asignará una intensidad de 0 a 1 al enlace, si se asume que la premisa fuera falsa.

LÓGICA PARA EL CÁLCULO DEL ISNM

El cálculo para la obtención del ISNM sigue la lógica de las “Fortalezas Causales” o CAST (en inglés *Causal Strengths Logic*), la cual fue utilizada por Rosen y Smith (1996) para el modelamiento de las redes de influencia.

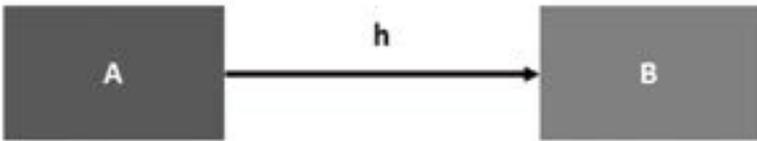
Según estos autores, esta lógica permite a quien realiza un análisis de causa-efecto, lo siguiente:

1. Generar una interfaz lógica de usuario que requiere un número relativamente reducido para la asignación de valores;
2. Que el usuario pueda modificar el modelo (red de influencia) con parámetros que son significativos para él;

3. Que se tenga una interfaz de usuario que sigue una inferencia lógica consistente y entendible.

Dicho lo anterior, se pasa a detallar el algoritmo CAST. Con base en la figura 7, se establece que el “evento **A** causa que el evento **B** ocurra”, quiere decir que “si **A** está presente, es posible que el evento **B** resultará”. En suma, de lo que se trata es de “cuantificar la implicación de que **A** produzca **B**. Esta cuantificación es llamada la *fortaleza* de la implicación y es definida por una probabilidad condicional” (Rosen y Smith, 1996, *Causal Strengths Assignment*).

Figura 7. Influencia par a par (Causal Strengths Assignment).



Rosen y Smith (1996) aclaran que “En términos probabilísticos, la fortaleza de causalidad, identificada **h**, puede ser vista como la probabilidad de un evento **Z**, donde **A** y **Z** completamente determinan **B**” (*Causal Strengths Assignment*). Ellos también afirman que para “Completar la analogía heurística, la ‘negación’ de influenciar eventos debe también ser incorporada (...) Esto es (...) la no ocurrencia del evento **A** implica (con una fortaleza definida) que el evento **B** ocurrirá de todos modos” (*Causal Strengths Assignment*).

Lo anteriormente explicado correspondería a la situación cuando **A favorece** la ocurrencia de **B**. Sin embargo, existen ocasiones en que la presencia de **A inhibe** la ocurrencia de **B**.

El efecto inhibitor de **A** sobre **B** es explicado por Rosen y Smith (1996) como sigue:

La probabilidad de que **A** inhiba **B** es definida como **g**, de tal manera que “si **g**=1, entonces la ausencia del evento **A** con certeza

producirá **B**; si $g=0$, entonces la no ocurrencia del evento **A** no tiene efecto en el resultado de **B**". Los académicos clarifican cómo **A** inhibe **B**, diciendo que "una fortaleza negativa implica que la no ocurrencia del evento **A** inhibe el evento **B**, luego entonces resultando en su no ocurrencia" (*Causal Strengths Assignment*).

Con base en lo anterior, existen cuatro pasos que componen al algoritmo CAST. Una vez que estos pasos son completados, los cálculos tradicionales de probabilidad son realizados para encontrar la posibilidad acumulada de cualquier evento incluido dentro de la Red de Influencia. Los cuatro pasos que son realizados por cada caso condicionante son:

1. Agregue las fuerzas causales positivas;
2. Agregue las fuerzas causales negativas;
3. Combine las fuerzas causales positivas y negativas, y;
4. Derive las probabilidades condicionales. (Rosen y Smith, 1996, *Causal Strengths Algorithm*)

Una vez hecho lo anterior, por cada uno de los $2^6=64$ casos condicionantes, se obtiene el efecto acumulado sobre la probabilidad base de X.

En conclusión, para encontrar el valor actualizado de un nodo hijo X en una red con sólo seis nodos padres, será necesario realizar $64 \times 4 = 256$ cálculos matemáticos empleando inferencia Bayesiana de red y "la ley tradicional de probabilidad total" (Rosen y Smith, 1996, *Calculating the Effect on the Child Event*).

Cabe mencionar que es necesario realizar este cálculo a través de herramientas informáticas que automaticen el algoritmo utilizado por CAST, debido a la complejidad que esto representa, y a que los tomadores de decisión no siempre tendrán el tiempo, la experiencia, el conocimiento teórico-matemático o los recursos necesarios para realizar cálculos probabilísticos correspondientes para redes bayesianas.

Para el caso del ISNM, se ha empleado el *software Causeway 2.0*. Este *software* fue diseñado bajo la base del algoritmo CAST y ha sido empleado en el Centro de Estudios Superiores Navales desde el año 2001. Esta herramienta ayuda a desglosar cuestiones complejas en partes más sencillas, lo cual facilita el reconocimiento y evaluación de las relaciones importantes existentes entre las partes mediante la construcción de una red de influencia.

Por otra parte, *Causeway* favorece un nivel de análisis más detallado del que es posible realizar, guiándose solamente por la intuición (*Manual del Usuario del Software Causeway 5.0*, 2003:1).

ANÁLISIS DE LOS DATOS Y VALIDEZ DEL MODELO

A partir de lo expuesto en los apartados anteriores, la red de influencia del ISNM queda conformada de la siguiente manera: un Nodo Raíz que contiene la hipótesis de la Red –“*La seguridad nacional de México es adecuada*”–, 164 Nodos (138 Nodos Iniciales y 25 Nodos Intermedios), a los que les fueron asignados un valor de creencia de acuerdo con el ejemplo expuesto en la Tabla 2, y 163 Enlaces entre los nodos, a los que les fueron asignados los valores de las fuerzas de enlace, considerando la opinión de dos grupos de expertos.

Una vez conformada la red de influencia, se calcula el ISNM con base en el algoritmo CAST, y utilizando el *software Causeway*, obteniendo: a) la contribución global de cada uno de los factores sobre la hipótesis del nodo central; b) la identificación de manera particular de las variables o nodos iniciales más influyentes sobre la hipótesis del nodo central.

Finalmente, cabe señalar que la validez y confiabilidad del modelo vienen dadas por la calidad de los insumos y por el rigor metodológico, basado en los juicios de expertos que fueron empleados para su construcción (ver detalles en Vergara, 2016), así como por la diversidad de estudios previos que apoyan su utilidad académica y científica como una herramienta para el análisis de situaciones com-

plejas en el área de estudios de seguridad nacional (Chen *et al.*, 2015; Rosen y Smith, 1996; Rosen y Smith, 2000; Rosen *et al.*, 1998; Zaidi *et al.*, 2010).

CONCLUSIONES

Como se puede apreciar, la gran ventaja de crear el “Índice de la Seguridad Nacional en México” (ISNM) es reducir una gran cantidad de información compleja a partir de variables dadas, en una expresión más simple de entender, pero sin perder su confiabilidad y manteniendo la capacidad de analizar las causas subyacentes que generan un resultado específico.

Es decir, como indicador obtenido a partir de los factores y variables señaladas, permite identificar áreas de oportunidad que deben ser atendidas por los tomadores de decisiones en el campo de la seguridad nacional, y deben ser situadas dentro de las capacidades, metas y escenarios complejos en los que se desarrolla el país, a nivel nacional e internacional.

Lo expresado por el ISNM debe ser considerado como una fotografía de la realidad, la cual, si bien puede llegar ser cambiante y dinámica, gracias a la solidez y trascendencia de los indicadores macro seleccionados, su mutabilidad no llega a ser sustancial o violenta.

Sin embargo, en este sentido también existe la facilidad de que los niveles de creencia establecidos para los diversos nodos puedan ser eventualmente actualizados, a fin de mejorar su precisión como indicador que muestra el panorama de la seguridad nacional, de acuerdo con una mirada ampliada y multidimensional. De esta forma, la composición del ISNM proporciona un apropiado nivel de confianza.

Desde un punto de vista metodológico, el ISNM permite la medición holística de un amplio conjunto de variables relacionadas con los ocho factores teóricos de la seguridad nacional (Vergara, 2016 y en prensa), para aportar –por primera vez– un instrumento que permite evaluar de manera confiable la seguridad nacional de México.

Considerando que el modelo facilita la identificación de factores críticos que fortalecen o debilitan la seguridad nacional, se asume que éste puede servir como un instrumento que ayude a las autoridades del actual Sistema de Seguridad Nacional, a establecer los asuntos prioritarios de atención y la toma de decisiones, con el fin de lograr una atención oportuna, efectiva y eficiente de los riesgos y amenazas que aquejan –o pudieran aquejar– a la seguridad nacional a corto, mediano y largo plazo.

En este sentido, y a fin de obtener mediciones cada vez más confiables mediante el uso del ISNM propuesto, es importante que futuros estudios trabajen en la mejora de los insumos de los datos empleados para la asignación de creencias de los nodos iniciales, amplíen el trabajo con diversos grupos de expertos para la asignación de fuerzas de enlace y actualicen las variables asignadas a cada factor.

REFERENCIAS

- ALBRECHT, U. y GUNTER, H. (2009). "Seguridad en la investigación para la paz y en los estudios de seguridad", en Ú. Oswald Spring y H. Günter Brauch (Eds.), *Reconceptualizar la seguridad en el siglo XXI*, México, Springer/Universidad Nacional Autónoma de México/Centro de Ciencias de la Atmósfera, pp. 329-382.
- ALVARADO, A. y SERRANO, M. (2010). *Seguridad nacional y seguridad interior*, México, El Colegio de México.
- ARACIL, J. y GORDILLO, F. (1995). *Dinámica de Sistemas*, España, Alianza Editorial.
- BABBIE, E. (2008). *The Basics of Social Research*, cuarta ed., EUA, Chapman University, Thomson Wadsworth.
- BRAUCH, H. (2009). "Cuarteto conceptual: la seguridad y sus vínculos con la paz, el desarrollo y el ambiente", en Ú. Oswald y H. Günter (Eds.), *Reconceptualizar la seguridad en el siglo XXI*, México, Springer/Universidad Nacional Autónoma de México/Centro de Ciencias de la Atmósfera, pp. 153-227.
- CINTRA, T. (1991). *Seguridad nacional, poder nacional y desarrollo*, México, CISEN.
- COLLINS, A. (2013). *Contemporary Security Studies*, Oxford, Oxford University Press.

- CHEN, H.; HUAI, F. y HOU, Y. (2015). "Target Threat Assessment Based on Influence Nets", *IEEE International Conference on Computer and Communications (ICCC)*.
- FENTON, N. y NEIL, M. (2012). *Risk Assessment and Decision Analysis with Bayesian Networks*, CRC Press.
- GIORDANO, F.R.; WEIR, M.D. y FOX, W.P. (2003). *A First Course in Mathematical Modeling*, EUA, Thomson Brooks/Cole.
- HÖHN, K.H. (2011). *Geopolitics and the Measurement of National Power*, Hamburg, Universität Hamburg. Recuperado de: <http://ediss.sub.uni-hamburg.de/volltexte/2014/6550/pdf/Dissertation.pdf>
- OSWALD, Ú. y BRAUCH, H. (2009). "Globalización y desafíos ambientales cambian la conceptualización de seguridad en América Latina", en Ú. Oswald y H. Günter (Eds.), *Reconceptualizar la seguridad en el siglo XXI*, México, Springer/Universidad Nacional Autónoma de México/Centro de Ciencias de la Atmósfera, pp. 37-70.
- NARDO, M.; SAISANA, M.; SALTELLI, A.; TARANTOLA, S.; HOFFMAN, A. y GIOVANNINI, E. (2005). *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*, OECD Statistics Working Papers.
- PALERI, P. (2008). *National Security: Imperatives and Challenges*, Nueva Delhi, Tata McGraw-Hill.
- PEARL, J. (2005). "Influence Diagrams-Historical and Personal Perspectives", *Decision Analysis*, 2(4), pp. 232-234.
- PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA (2014). *Programa para la Seguridad Nacional 2014-2018: Una política multidimensional para México en el siglo XXI*, México, Presidencia de la República Mexicana. Recuperado de: <http://cdn.presidencia.gob.mx/programa-para-la-seguridad-nacional.pdf>
- RIVERA, M. (2011). "El papel de las redes bayesianas en la toma de decisiones", *Laboratorio, Modelamiento y Simulación*, 2, pp. 1-11.
- ROSEN, J.A. y SMITH, W.L. (1996). "Influence Net Modeling with Causal Strengths: An Evolutionary Approach", *Command and Control Research and Technology Symposium*, EUA.
- (2000). "Influence Net Modeling for Strategic Planning: A Structured Approach to Information Operations", *Preprint-Phalanx*. Recuperado de: [at< www.inet.saic.com/inet-public/welcome_to_saic.htm](http://www.inet.saic.com/inet-public/welcome_to_saic.htm)

- ROSEN, J.A.; SMITH, W.L.; SMITH, E.S. y MALDONO, M. (1998). "Planning with Influence Net Modeling: An Architecture for Distributed, Real-Time Collaboration", *Military Operations Research Symposium (MORS)*.
- SAIC, S. (2003). *Influence Net Modeling For Strategic Planning. Causeway User Manual Version 5*. Recuperado de: http://www.inet.leidos.com/docs/_docs_/causeway_manual.pdf
- SHEEHAN, M. (2000). *National and International Security*, Aldershot, Ashgate, Dartmouth Publishing Company.
- _____ (2005). *International Security: An Analytical Survey*, Boulder, CO, Lynne Rienner.
- _____ (2013). "Military Security", en A. Collins (Ed.), *Contemporary Security Studies*, Oxford, Oxford University Press, pp. 147-160.
- SUCAR, L.E. (2006). *Redes Bayesianas*. Recuperado de: <http://ccc.inaoep.mx/~esucar/Clases-mgp/caprb.pdf>
- TORRÓN, R. (1997). *El análisis de sistemas*, Madrid, Isdefe.
- VERGARA, J.L. (2016). *Hacia un modelo para determinar los factores que pueden fortalecer la seguridad nacional de México*, disertación doctoral, México, Universidad Naval/Centro de Estudios Superiores Navales.
- _____ (en prensa). "Reconceptualizar la seguridad nacional en México: hacia un modelo integrador", *Revista del Centro de Estudios Superiores Navales*.
- WÆVER, O. (2009). "Paz y seguridad: dos conceptos en evolución y su relación cambiante", en Ú. Oswald y H. Gunter (Eds.), *Reconceptualizar la seguridad en el siglo XXI*, México, Springer/Universidad Nacional Autónoma de México/Centro de Ciencias de la Atmósfera, pp. 71-100.
- ZAJDI, A.K.; MANSOOR, F. y PAPANTONI-KAZAKOS, T.P. (2010). "Theory of Influence Networks", *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 60 (3-4), pp. 457-491.

José Luis VERGARA IBARRA

Almirante, doctor en Defensa y Seguridad Nacional por el Centro de Estudios Superiores Navales (CESNAV), donde cursó además la maestría en Seguridad Nacional y la maestría en Administración Naval. Egresado de la licenciatura en Ingeniería en Ciencias Navales, Heroica Escuela Naval Militar. En su carrera profesional, con más de 41 años de servicio, ha desempeñado diferentes cargos en unidades operativas y administrativas de la Armada de México, destacando ser Jefe de Ayudantes del Secretario de Marina, Director de Comunicación Social y Comandante del Cuartel General del Alto Mando. También se ha desempeñado en cargos de representación diplomática como agregado naval adjunto a la embajada de México en Estados Unidos de América. Actualmente desempeña el cargo de Oficial Mayor en la citada institución.