

**MODELO DE EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN Y
APROVECHAMIENTO EN UNA RESERVA DE TURISMO CINEGÉTICO EN
MÉXICO**

**ASSESSMENT MODEL OF CONSERVATION AND EXPLOITATION
STRATEGIES IN A HUNTING TOURISM RESERVE IN MEXICO**

Rogério Domenge¹, Manuel Pérez Gómez²

Resumen

El artículo presenta un simulador de vuelo ejecutivo (SVE), como parte de un entorno de aprendizaje, diseñado para ser utilizado por dueños o administradores de parques o reservas cinegéticas, grupos conservacionistas o diseñadores de políticas ecológicas gubernamentales, con el objetivo de evaluar diversas estrategias y de proveer experiencia virtual en la planeación estratégica sustentable y rentable de dichos parques o reservas de turismo cinegético. El SVE está basado en un modelo de dinámica de sistemas que evalúa el riesgo de agotamiento de la población, sus beneficios económicos potenciales y la generación potencial de impuestos en un parque virtual. Se diseñó el SVE con el objetivo de evaluar los impactos de diversas políticas desde la libre cacería hasta políticas altamente restrictivas como cuotas de caza, esquemas de impuestos y precios. La estructura del modelo está basada en el fenómeno económico denominado “tragedia de los comunes”, el cual ocurre cuando los individuos, actuando independientemente unos de otros, explotan indiscriminadamente un recurso de propiedad común, buscando obtener beneficios de corto plazo, mientras lo agotan para su uso en el largo plazo. La utilización del SVE muestra que sí es posible la sustentabilidad y la rentabilidad en una reserva de turismo cinegético, aplicando combinaciones de estrategias o políticas racionales a nivel sistema.

¹ Rogério Domenge Muñoz, ITAM, Ciudad de México, México. Doctor en Administración por la Universidad Nacional Autónoma de México, Maestro en Ciencias en Planeación y Sistemas por la Universidad La Salle, Ingeniería en Control por la Universidad Iberoamericana. domenge@itam.mx. <https://orcid.org/0000-0001-6129-0572>.

² Manuel Pérez Gómez, Coalición Latinoamericana de Armas de Fuego, Ciudad de México, México. Doctor en Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. mapego28@prodigy.net.mx

PALABRAS CLAVE: Recursos naturales. Gestión. Ecoturismo. Caza. Planificación.

Abstract

This paper presents a management flight simulator (MFS) as part of a learning environment, designed to be used by wildlife hunting park owners or managers, conservationists and government environmentalist policy makers, with the aim to provide strategy assessment and virtual experience in sustainable and profitable hunting parks or reserves management strategic planning. The MFS is based on a System Dynamics model that assesses the population risk of depletion, economic benefits and tax collecting in a virtual wildlife park. The MFS was designed to evaluate different policies impacts from free shooting to highly restricted shooting quotas, tax schemes and price policies. The model structure is based on the “tragedy of the commons” economic phenomenon, occurring when individuals acting independently of one another, will overuse a common-property resource in order to obtain short term benefit while depleting it for long term use. Using the MFS shows that sustainability and profitability is possible in a wildlife shooting reserve, applying a system level combination of rational policies.

KEYWORDS: Natural resources. Management. Sustainable tourism. Hunting. Planning.

1. Introducción

La sustentabilidad y el aprovechamiento económico de las reservas de turismo cinegético (RTG) en México, como en muchos lugares del mundo, han sido temas polémicos a lo largo de varias décadas, surgiendo como una problemática ecológica, social y económica compleja que ha derivado en una falta de aprovechamiento del gran potencial que tiene esta industria. De acuerdo con la Secretaría de Turismo, el turismo cinegético es “La actividad que desarrolla un cazador deportivo nacional o extranjero, que visita destinos, localidades o áreas donde se permite la práctica de la caza de fauna

silvestre de interés cinegético en su entorno natural, y que hace uso de servicios logísticos y turísticos para hacer más fácil la práctica de este deporte, en un marco de conservación y sustentabilidad de la vida silvestre” (SECTUR, 2006).

Dentro de la problemática que enfrentan las RTG en México, es posible distinguir elementos tanto de su entorno externo como de su propia gestión interna. Algunos aspectos que conforman esta problemática, desde el punto de vista de su entorno, son la poca o inadecuada representación y reconocimiento de los clubes y deportistas de la práctica del TG ante las autoridades oficiales, la complejidad de

normas generalizadas en su práctica, la inadecuada legislación (leyes y reglamentos) para su sustentabilidad, aprovechamiento económico y desarrollo, la inadecuada ley de armas de fuego, la cacería furtiva, la ausencia de políticas y estrategias que permitan la planeación oficial adecuada de períodos de veda y caza sin consultar a las personas directamente involucradas en el manejo de la fauna silvestre de las diferentes regiones de la República Mexicana, la ausencia de estrategias de promoción del potencial de la TG a nivel nacional e internacional y la percepción negativa del TG ante autoridades y público en general (ENLAMIRA, 2003).

Como respuesta a esta problemática tan compleja del entorno, han surgido organizaciones civiles como (FEMECA, 2015) la FEMECA (Federación Mexicana de Caza, A.C.), la ANGADI (Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados Criadores de Fauna), la FAOCIMEX (Federación de Asociaciones de Organizadores Cinegéticos de México A.C.), la ASOCIES (Asociación de Organizaciones Cinegéticas del Estado de Sonora A.C.) entre otras. Por ejemplo, la FEMECA fue fundada en 1992 y dentro de sus objetivos se encuentran la protección de la fauna por medio de la promoción y fomento nacional e internacional del turismo cinegético ético y

regulado. Otro esfuerzo ha sido el de capacitar y formar deportistas en el TG, como el curso de Cacería Responsable (SAGARPA, 2012), instituido por diferentes organizaciones cinegéticas en el año 2008, en acuerdo con la SEMARNAT, con el objetivo de tramitar la “Licencia Permanente de Cazador Responsable” con validez nacional e internacional (SEMARNAT, 2015).

Desde la perspectiva de gestión interna de las RTG, se ha identificado una falta de atención que permita entender claramente el potencial y la forma adecuada de gestionar la fauna como un recurso natural renovable y a la vez, rentable financieramente (SECTUR, 2006; CONAGO, 2006; a. DE LA Vega, et al., 2012; Y. Tello-Leyva, et al., 2015). Sin embargo, existe una oportunidad para mejorar la gestión de las RTC en México, combinando políticas públicas adecuadas (CONAGO, 2006), con la toma de decisiones en el ámbito particular de su administración interna, incluyendo su planeación estratégica, el establecimiento de ventajas competitivas, la identificación de recursos, las estrategias para el logro de objetivos y los planes explícitos de implementación, costos y fondeo financiero, así como la capacitación de los involucrados en temas de gestión y liderazgo.

En particular, la gestión adecuada de las RTC requiere de una formación y capacitación que permita a los empresarios, emprendedores, conservacionistas, políticos y servidores públicos en general, la comprensión integral de la dinámica de la fauna silvestre, considerando conceptos en las tres dimensiones ecológica-social-económica, tales como: capacidad de carga de la RTC, tasas de reproducción y muerte de la especie, tiempo de crecimiento, disponibilidad de alimento, mejoramiento de hábitat, eficacia de sistemas de vigilancia, tasas de aprovechamiento, épocas de veda y de caza, políticas de importación y exportación de trofeos de caza, programas de conservación (reintroducción y repoblación), selección estrategias de especies sombrilla (especies que a su sombra se conserven otras especies con las que comparten el hábitat), políticas expedición de licencias y cintillos de cobro, impuestos, desarrollo e impactos sociales, etc.

El problema específico que se presenta en la gestión estratégica de las RTG es la evaluación de los impactos ecológicos y económicos esperados derivados de sus posibles políticas y estrategias, visualizados de una forma comprensible y sintética, reflejando los valores de diversos indicadores de desempeño (ID) considerados para

evaluarlas, como pudiera ser la cantidad de ejemplares de la especie analizada, las utilidades y los impuestos generados de cada una de ellas en el período de tiempo analizado. Generalmente este tipo de toma de decisiones se realiza con base en la normatividad vigente de la ley general de vida silvestre y su reglamento, basado fundamentalmente en la evaluación que debería efectuar un biólogo reconocido por la autoridad competente, lo cual generalmente encarece burocráticamente la tramitación e impone impuestos frecuentemente inadecuados.

Una forma de evaluar estos impactos de una manera explícita, dentro del proceso de planeación estratégica de una RTG, es la formulación, construcción y utilización de un modelo matemático que permita la identificación de las relaciones que existen entre las variables decisionales estratégicas (de política) y los ID de interés. Dicho modelo puede conformar las bases de un Simulador de Vuelo Ejecutivo (SVE) que puede ser de utilidad para diseñar diversas estrategias de la RTG, analizándolas, evaluándolas y logrando sensibilizar a los involucrados bajo un esquema más y mejor informado (Domenge y Vidal, 2015).

Los SVE pueden proporcionar una forma de planear estratégicamente una RTG

como negocio en un contexto de aprendizaje u organización que aprende de acuerdo con Senge (2010), permitiendo a los estrategas prever los escenarios futuros de desarrollo del negocio y comprender los tiempos involucrados en su dinámica, detectando sus límites de crecimiento y los rendimientos que el TTG, como negocio, puede proporcionar.

El presente artículo propone un SVE que permite explorar diversas estrategias de gestión de una RTC e identificar sus repercusiones en la sustentabilidad de una especie cinegética, así como sus efectos en su rentabilidad financiera. El SVE pretende que empresarios y servidores públicos desarrollen conocimiento integral acerca de la dinámica de una RTC, de sus conflictos decisionales o *tradeoffs* y que puedan explorar diversas estrategias de gestión, logrando conocimientos y experiencia en el diseño de una estrategia adecuada de sustentabilidad, aprovechamiento económico y desarrollo. Los objetivos didácticos del SVE propuesto son, que el usuario pueda:

- Identificar las principales variables decisionales y los ID que se consideran en la gestión de una RTC.
- Analizar las relaciones y el comportamiento que existen entre las variables decisionales y los ID en la gestión de una RTC.

- Desarrollar y evaluar diversas estrategias de sustentabilidad y aprovechamiento de una RTC, analizando su impacto en los ID de sustentabilidad, utilidades e impuestos.
- Proponer una estrategia adecuada de sustentabilidad y aprovechamiento de una RTC.

1.1 Potencial del turismo cinegético en México

El turismo cinegético en México puede representar una vía complementaria de desarrollo con características tanto de sustentabilidad como de rentabilidad, conservando el medio ambiente y generando recursos económicos, mejorando la calidad de vida de comunidades rurales (de la Vega, et al., 2015; Tello-Leyva, 2015; Domenge, 2011).

Existen aproximadamente 12,615 UMAs (Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre; SEMARNAT, 2016), con una superficie total de 38.91 millones de hectáreas (DOF, 2015; SEMARNAT UMA registradas, 2015) registradas oficialmente en México. La UMA es un esquema legalizado en el año 2000 para el manejo, conservación y aprovechamiento sustentable de predios e instalaciones en los que se realizan actividades orientadas a la conservación de vida silvestre por parte de sus

legítimos dueños (ejidatarios, comuneros, personas físicas o titulares de derechos de propiedad). Las UMAs registradas han crecido a un ritmo aproximado de 11.4% anual desde 1998 (estimado con base en datos de (SEMARNAT UMA registradas, 2015).

Las UMAs surgen como respuesta al reconocimiento de que el campo mexicano, en general, carece de un manejo sustentable de sus recursos naturales, presentando un estancamiento económico con falta de productividad, competitividad y rentabilidad (DOF, 2013), y se encuentra en un proceso acelerado de pérdida biodiversidad, deforestación y degradación ecológica. En teoría, la UMA es un esquema complementario de generación de ingresos para las comunidades rurales, aparte de la agricultura y ganadería tradicional, mediante el uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales, generando valor económico a la flora y fauna, revirtiendo los procesos de deterioro ambiental (Acosta, 2014).

Del total de UMAs registradas en México, 2,606 son de interés cinegético, de las cuales 1,200 contaron con permisos de aprovechamiento cinegético en la temporada 2001-2002 (SEMARNAT UMA registradas, 2015). En México existen entre 90 y 97 especies de valor cinegético, entre las que se

encuentran (categoría pelo) el venado cola blanca, el borrego cimarrón, el pecarí de collar y el venado bura entre muchas otras (SECTUR, 2006; CONAGO, 2006).

El TC representó una derrama económica de entre 140 y 155 millones de dólares en 2001. El 43% lo generaron los turistas cinegéticos extranjeros (89% EEUU, 9% Canadá y 2% Europa (SECTUR, 2006; Carta de México. 2018), representando el 1% del ingreso total por turismo de extranjeros en el país.

De 1994 a 2015, el número estimado de cazadores nacionales con licencia en México ha crecido de 12,290 a 47,472, representando un incremento anual promedio de 6.6%. Se ha estimado que la cantidad de cazadores extranjeros ha crecido anualmente un 17%. La cantidad de cazadores en otros países con potencial importante de caza es mucho mayor que en México [EEUU 26'000,000; Francia 1'313,000; España 980,000; Reino Unido 800,00; Italia 750,000; Irlanda 350,000, Suecia 290,000 y Noruega 190,000 entre otros (Bernard, 2009)]. El gasto anual promedio de un cazador en EEUU es de \$1,190 Dólares y el de un europeo es de \$2,130 Dólares (Bernard, 2009), en México el gasto por cazador se estima en \$1,260 Dólares (SECTUR, 2006).

Considerando una gestión adecuada, es posible que exista una rentabilidad atractiva de las RTC (de la Vega, 2012; Tello-Leyva, 2015), tomando en cuenta los tres tipos de ingresos analizados financieramente en este tipo de unidad económica: ingresos propios de la RTC, ingresos de prestadores de servicios externos (hoteles, restaurantes, armas, cartuchos, perros de caza, transporte, energía, veterinarios, taxidermia, etc.) e ingresos al gobierno por impuestos y licencias.

La pérdida o fragmentación del hábitat, los métodos de caza prohibidos, así como la caza furtiva y el tráfico ilegal de vida silvestre (que representa el tercer tipo de negocio ilícito más lucrativo en el mundo, después del tráfico de drogas y de armas (Acosta, 2014), son actividades que afectan negativamente el dinamismo de las RTCs no administradas y reguladas adecuadamente. Estas afectaciones degradan el ecosistema de las RTCs y destruyen las poblaciones de fauna, decrementando o desapareciendo el valor potencial de los recursos naturales y disminuyendo la calidad de vida de las comunidades rurales involucradas que pudieran beneficiarse de sus actividades productivas.

2. Revisión de la literatura

La planeación estratégica en una RTC, como negocio rentable, permite diseñar planes y políticas para su conservación y aprovechamiento, así como planes específicos para su implementación, considerando los intereses y motivaciones de todos los jugadores involucrados, tanto internos (dueños, administradores, comunidades rurales, servicios), como externos (gobierno, proveedores de servicios, ecologistas, banca, ONG, organismos internacionales, etc).

Las RTC se pueden analizar desde las tres perspectivas o pilares de desarrollo propuestos por la JDSD (Johannesburg Declaration on Sustainable Development) en 2002 (UN-JDSD, 2002): económico, social y medioambiental.

Como parte de un proceso de planeación estratégica de la RTC, en donde se analizan las características del entorno y los recursos internos, se define la estrategia y se realiza el plan de implementación (Grant, 1991; Barney, 1991), bajo la perspectiva de aprovechamiento o rentabilidad económica (de la Vega, 2012; Tello-Leyva, 2015), el administrador de la RTC puede pronosticar y evaluar financieramente diversos escenarios futuros de crecimiento del negocio y, por consiguiente, entender cuándo sería el

momento adecuado y la velocidad requerida para invertir en el desarrollo de los recursos involucrados, mediante acciones que modifiquen su dinámica como su infraestructura, capacidad de carga, tasas de reproducción y muerte, períodos de caza y veda, sanidad, vigilancia, alimentación, desarrollo y capacitación de directivos (liderazgo y administración), empleados y recursos humanos en general, capacitación de cazadores, financiamiento, estructura organizacional, promoción y reputación del deporte, entre otros.

La capacidad de carga, entendida como el máximo tamaño de la población de una determinada especie, que su entorno puede sostener persistentemente sin ser dañado permanentemente (Hui, 2006), está determinada por las condiciones de dicho entorno tales como la disponibilidad de recursos como agua y alimento, las condiciones del hábitat como espacio físico, humedad, temperatura, luz, lluvia ácida, deforestación, depredadores, especies rivales, enfermedades, contaminación y presencia humana.

En especial y dentro del rubro medioambiental, el desarrollo sustentable tiene que ver con el avance social y económico que “satisface las necesidades del presente del ser humano”, asegurando una

vida sana y productiva, “sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades” (UN-JDSD. 2002). Dentro de esta perspectiva, en una RTC se puede destacar su enorme responsabilidad como explotador de recursos naturales, fauna silvestre principalmente y considerar la capacidad limitada de la RTC para compensar, equilibrar o mantener su propio estado natural, considerando explícitamente su capacidad de carga. Este enfoque puede visualizar a las RTCs como empresas que forman parte de un sistema social en el que hay factores sociales, culturales y legales que las condicionan.

Entre mejor comprendan todos los involucrados en una RTC a su entorno económico, social, cultural, legal y ecológico, así como a los sistemas de gestión que lo operan internamente, mejores posibilidades tendrán en lograr éxito en su conservación y aprovechamiento, tomando decisiones mejor informadas.

2.1 Recursos Renovables

Bajo la perspectiva de gestión estratégica de una organización basada en recursos o *Resource Based View* (Grant, 1991; Barney, 1991), un recurso es todo activo que controla total o parcialmente una organización y que puede ser utilizado para

diseñar e implementar sus estrategias de mediano y largo plazo (Warren, 2008).

Un recurso natural es un activo proporcionado por la naturaleza, que puede ser utilizado para el bienestar del ser humano, proporcionándole alimentos, materias primas o servicios. Los recursos renovables se

regeneran a una cierta tasa o velocidad de regeneración, con un flujo de entrada, Figura 1.b, contrariamente a los no renovables que su tasa de regeneración es de cero o casi cero, por lo que no tienen flujo de entrada, Figura 1.a, en función al horizonte de tiempo considerado en el análisis (Ford, 2009).

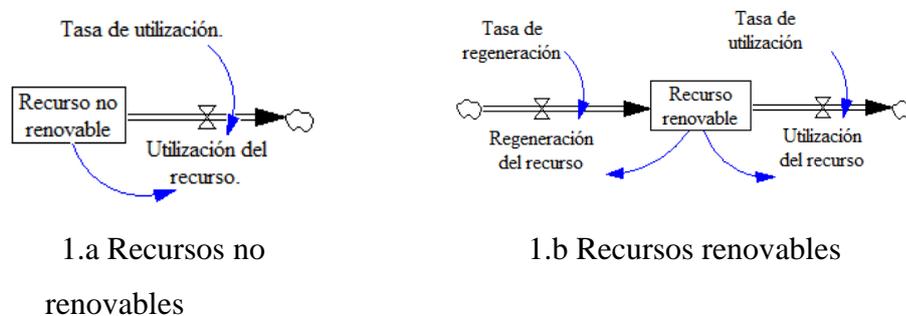


Figura 1. Tipos de Recursos.

Si se concibe a la sustentabilidad como la capacidad de un sistema dinámico de alcanzar su estado estable en virtud del equilibrio entre los recursos que utiliza y su entorno (UN-JDSD. 2002), logrado mediante mecanismos internos de autorregulación, adaptación, flexibilidad, capacidad de respuesta y resiliencia (Minolly, 2000), habría sustentabilidad en una RTC si sus indicadores medioambientales no decrecen (Gallopín, 2003), como la cantidad de ejemplares (fauna) en la RTC, aprovechándolos o explotándolos por debajo de su capacidad de renovación.

En equilibrio, los recursos naturales renovables tienen tasas o ciclos de regeneración iguales a su tasa de uso. La sobreexplotación de este tipo de recursos, es decir, cuando la tasa de utilización es mayor que la de regeneración, los lleva a su extinción. Otros ejemplos de este tipo de recursos son la fauna en una RTC, un banco de peces, la flora (como los recursos forestales) o cualquier otro tipo de recursos naturales como los acuíferos en una zona determinada.

2.2 La tragedia y sus ¿soluciones?

Se conoce como la *tragedia de los comunes*, TC (Hardin, 1968) a la situación en la que las acciones o decisiones individuales de los participantes en un sistema con un recurso determinado limitado de propiedad común, buscan cada uno mejorar su situación, aprovechando y explotando creciente, unilateral e indiscriminadamente dicho recurso, llegando a colapsar o degradar el sistema mediante la destrucción o agotamiento del recurso, afectando tanto al sistema global como a cada uno de los participantes. Los individuos perciben al recurso como ilimitado y más que suficiente para todos, aprovechándolo al máximo en el corto plazo y sin pensar explícita o racionalmente en sus repercusiones negativas en el futuro.

La Figura 2 muestra el arquetipo de la TC (Senge, 2010), en el cual se pueden identificar los rizados positivos correspondientes a las acciones individuales que, en principio, benefician individualmente a los participantes, pero en conjunto y después de cierto tiempo, afectan negativamente al

sistema global (rizos negativos). Algunos ejemplos en la que se puede presentar esta situación en el ámbito de los recursos naturales son los bosques, lagos, pesca, ríos, océanos, atmósfera, energía, parques naturales, flora y fauna en lugares determinados e incluso a nivel mundial, el calentamiento global entre otros. La TC ocurre más comúnmente cuando el recurso es valioso, hay una gran cantidad de individuos y no existen lazos sociales entre ellos (Theis, & Tomkin, 2014).

La TC ha sido estudiada desde una gran cantidad de perspectivas como la económica, política, social, derechos humanos, biología evolucionista, sociológica, antropológica, teoría de juegos, psicológica, productiva e impositiva, incluyendo la perspectiva del desarrollo sustentable. La TC es una situación que no puede enfrentarse a nivel individual, sino que es necesario buscar soluciones a nivel sistémico, afectando o comprometiendo de alguna forma las libertades individuales de los usuarios del recurso

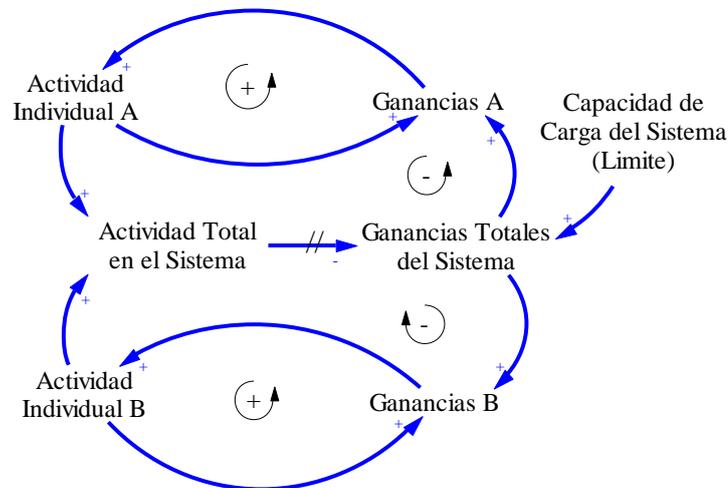


Figura 2. Arquetipo de la TC (Senge, 2010).

De acuerdo con Hardin (1968), una solución a la TC podría ser la privatización del sistema o la gestión centralizada. Ostrom y otros científicos (Ostrom, 1990, 2010) proponen soluciones como la educación y el uso de esquemas colectivos institucionales de autogestión de sistemas con recursos naturales. Las soluciones prácticas que se han aplicado en diversos sistemas con recursos naturales limitados y valiosos incluyen sobre todo la gestión centralizada, ya sea privada, oficial o institucional, cuya instrumentalización abarca aspectos como la auto presión entre los usuarios, el uso de cuotas, el otorgamiento de permisos o licencias, la imposición de impuestos (derecho a la explotación), uso de tecnologías alternativas en función de la eficiencia y

eficacia de la explotación, la limitación a la vida útil de los equipos de explotación y la elasticidad del precio mercado (Tietenberg, T. 2006; Moxnes, 1998, 2004) entre otros.

2.3 Los SVE y la gestión de recursos

Los SVEs son entornos interactivos de aprendizaje, que pueden diseñarse para ser utilizados en la computadora, bajo la estructura de un juego interactivo, basados en simuladores virtuales de sistemas reales y que utilizan una interfaz amigable entre el sistema y el tomador de decisiones (Papageorgiou, 2008).

Los SVE se basan en el enfoque de aprendizaje activo o experiencial (Domenge, 2009) y están diseñados para que el participante realice un conjunto de decisiones

y actividades orientadas a lograr ciertos objetivos didácticos (Davidsen, 2000) como la comprensión de la estructura global, el funcionamiento del sistema y los impactos conjuntos y relativos de las decisiones tomadas, es decir, el análisis de sensibilidad. Asimismo, puede mejorar la comunicación entre grupos de trabajo logrando alinear los modelos mentales de los participantes (Senge, 2010).

La Figura 3 muestra el papel de los SVE en la planeación estratégica de una organización. La toma de decisiones aplicada directamente a la situación real de la empresa,

tiene un rizo superior en la Figura 3, toma la información de la problemática de la empresa, la asimila el tomador de decisiones de acuerdo con su modelo mental, diseña una estrategia y la implementa, afectando a la problemática de la empresa, con sus posibles consecuencias (beneficios y costos) reales.

El uso de los SVE permite obtener “experiencia virtual” en las decisiones evitando costos reales y disminuyendo tiempos y riesgos al obtener retroalimentación casi inmediata en los impactos de dichas decisiones (Wawe, 2010; Williams, 2011), rizo inferior en la Figura 3.

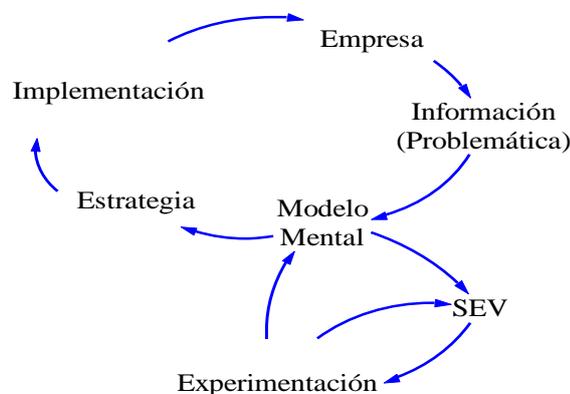


Figura 3. El papel del SVE en la estrategia

Existen varios planteamientos, modelos y SVEs aplicados a la gestión de recursos naturales y sistemas complejos en general dentro los que se encuentran: sobre el entorno (Ford, 2009), bioeconomía y tragedia de los comunes (Moxnes, 1998),

administración sustentable de recursos (Biber & Kasperidus, 2004), resistencia al cambio, tragedia de los comunes, arquetipos y puntos de intervención efectivos y eficientes (Meadows, 2008), banco de peces (Whelan, JG. 2001; Garrity, EJ. 2011), agua, entorno,

- Fracción de los ingresos de la RTC destinada a la atraktividad (percepción, capacitación, imagen, redes sociales, comunicación boca a boca)
- Variables de políticas de impuestos al RTC:
 - Impuesto sobre nuevas licencias
 - Impuestos sobre trofeos
 - Impuestos sobre la renta de la RTC

Como se puede observar en la Figura 4, el modelo está constituido por tres rizos principales.

Dos, tipo balance: B1: →ejemplares→densidad capacidad→muertes→

B2: →ejemplares→densidad por área→caza→

y uno tipo reforzamiento: R1: →cazadores →caza →ingresos →atraktividad→

La cantidad de ejemplares ET en el RTC está determinado por los ejemplares jóvenes EJ más los adultos EA, ecuación (1a). EJ por los nacimientos N, la madurez Ma y los MJ iniciales, ecuación (1b). Los EA por los EJ maduros Ma, la caza total CT, la caza furtiva CF, las muertes naturales M y la cantidad inicial de EA, ecuación (1c). ET constituye el indicador de desempeño de sustentabilidad del RTC.

$$ET = EJ + EA \quad (1a)$$

$$EJ = \text{INTEGRAL}(N - Ma, EJ_0) \quad (1b)$$

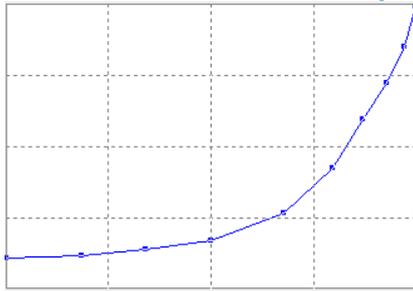
$$EA = \text{INTEGRAL}(Ma - CT - CF - M, EA_0) \quad (1c)$$

Los nacimientos están definidos por la tasa de fertilidad y EA en la RTC, ecuación (2).

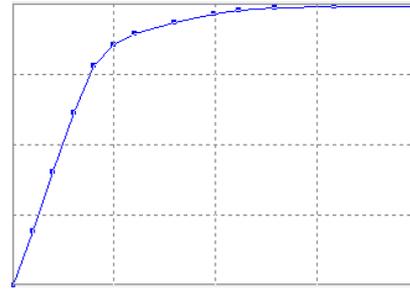
$$N = EA * \tau_F \quad (2)$$

Las muertes naturales M, se definen con el efecto de la densidad de ejemplares en la RTC, relativo a la capacidad de carga C, ecuación (3). La fracción de muertes FM está determinada por la densidad respecto a la capacidad de carga C de la población de ET, de acuerdo con la función de la Figura 6.a.

$$FM = f_1(ET/C) \quad (3)$$



6.a: Densidad Capacidad, FM ← ET/C



6.b: Densidad Área, CxL ← EA/A

Figura 6. Funciones de densidad

La caza total CT se define en función del efecto de la densidad de ejemplares en el área física de la RTC y el número de cazadores con licencia NCL, ecuación (4). El

impacto de la densidad en la caza por licencia CxL se define de acuerdo con la función de la Figura 6.b, ejemplares adultos EA entre área A, ecuación (5).

$$CT = NCL * CxL \quad (4)$$

$$CxL = f_2(EA/A) \quad (5)$$

Se considera que la caza furtiva CF es una fracción τ_1 de la cantidad de EA en la RTC, ecuación (6).

$$CF = EA * \tau_1 \quad (6)$$

El NCL es igual a los nuevos cazadores NC, el abandono AC y la cantidad de cazadores iniciales, ecuación (7).

$$NCL = INTEGRAL(NC - AC, NC_0) \quad (7)$$

Los nuevos cazadores son una función de la inversión en atractividad A (Figura 7), cuyo monto es una proporción τ_1 de los ingresos a la caza por trofeo IT menos el

impuesto a la caza legal por trofeos ICL, ecuaciones (8 y 9). Se considera que aun cuando no haya inversión en atractividad, sí

existe un nivel mínimo debido a la comunicación boca a boca de los usuarios.

$$IA = IT * \tau_A - ICL \quad (8)$$

$$NC = f_1(A) \quad (9)$$

Los ingresos I de la RTC están determinados por los ingresos por trofeos IT más los ingresos por nuevas licencias INL , ecuación (10a). IT se calcula a partir de la

caza total CT por la fracción de cuota $(1 - \tau_A)$ por trofeo CxT no invertida. INL se define como NC por la cuota por nueva licencia CNL , ecuación (10b).

$$I = IT + INL \quad (10a)$$

$$I = CT * CxT * (1 - \tau_A) + NC * CNL \quad (10b)$$



Figura 7. Atractividad a nuevos cazadores, $NC \leftarrow A$

Los impuestos totales IT son de tres tipos: nuevas licencias INL , caza total ICT e impuesto sobre la renta ISR de la RTC, ecuación (11). INL e ISR se calculan en función a su tasa correspondiente τ_{INL} , τ_{SRL} . El

impuesto a la caza ICT , se calcula de acuerdo con la función de la Figura 8, en términos de la caza total CT . IT constituye el indicador económico para el agente recaudador.

$$IT = INL + ICT + ISR \quad (11)$$

Las utilidades U del RTC se determinan en función de los ingresos totales

I después de la inversión en atractividad y de los gastos generales GG e impuesto sobre la

renta ISR, ecuación (12). El INL no se incluye en la ecuación (12) debido a que se considera que se paga directamente al recaudador sin

que haya utilidades para la RTC. Esta variable U constituye el indicador de desempeño económico para la RTC.

$$U = I - GG - ISR \quad (12)$$

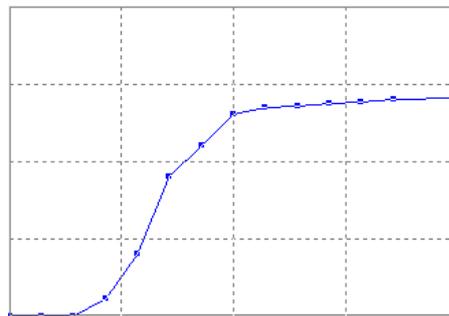


Figura 8. Función de ICT ← CT

4. Resultados

Al proponer, analizar y evaluar diversas estrategias, el usuario irá conformando un modelo mental que le permitirá relacionar sus decisiones de conservación y aprovechamiento, es decir, diferentes valores de las variables decisionales, con los tres ID. El objetivo del SVE es lograr los valores más altos de las utilidades de la RTC y de los impuestos para el gobierno, bajo el criterio de sustentabilidad.

El modelo se construyó y simuló en el paquete Vensim (2015) basado en el enfoque

de dinámica de sistemas (Forrester, 1961; Sterman, 2000, 2007). El modelo se parametrizó y calibró con el objetivo de que el usuario pueda identificar la estructura y funcionamiento de una RTC en general como sistema dinámico. El horizonte de simulación fue de 12 años.

La Figura 9 muestra la interfaz diseñada para introducir en el SVE los valores de las variables decisionales que definen las estrategias a evaluar.

Desactivar <-----> Activar

Políticas de Caza:

0 [1]
 DCaza

0 [1]
 DCFurtiva

0 [1] %
 Tasa Caza Furtiva

0 [1] %
 Fertilidad

0 [1]
 DLimite nuevas licencias

0 [10] Ejemplares
 Limite nuevas licencias

Políticas de Ingresos:

0 [100] \$
 Cuota por Trofeo

0 [1000] \$
 Cuota por Nueva Licencia

0 [.4] %
 Fraccion de Inversion en Atractividad

Políticas de Impuestos:

0 [1]
 DImpuesto Nuevas Licencias

0 [1000] \$
 Cuota por Nueva Licencia

0 [1] %
 Tasa Impuesto Nuevas Licencias

0 [1] %
 Tasa ISR

0 [1]
 DISR

0 [1]
 DImpuesto por trofeos

Figura 9. Interfaz de entrada al SVE.

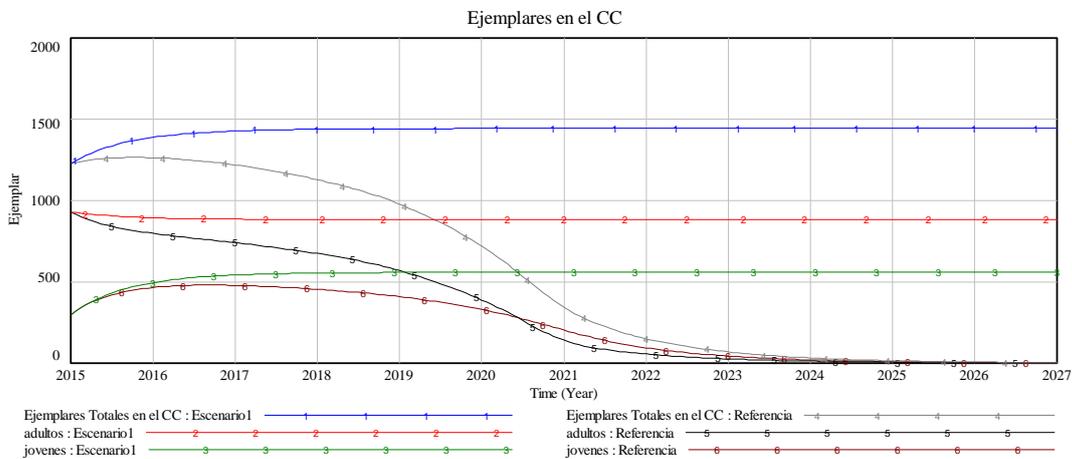
En la Figura 10.a se pueden identificar los ID de los escenarios correspondientes a la cantidad de ejemplares jóvenes, adultos y totales, considerando el supuesto de CAZA y NO CAZA. En el escenario CAZA (Escenario1), las tres poblaciones se agotan, disminuyen un 90% en el séptimo año. En el escenario NO CAZA las poblaciones aumentan hasta el equilibrio determinado por la capacidad de carga.

En la Figura 10.b se observa el comportamiento de las utilidades para estos dos escenarios. En el escenario NO CAZA se tienen utilidades negativas ya que no se tienen ingresos, pero sí gastos. El modelo no considera los costos de oportunidad derivados del escenario NO CAZA. En el escenario CAZA las utilidades crecen hasta que se agota la población, disminuyendo hasta volverse negativas. La caza furtiva acelera el

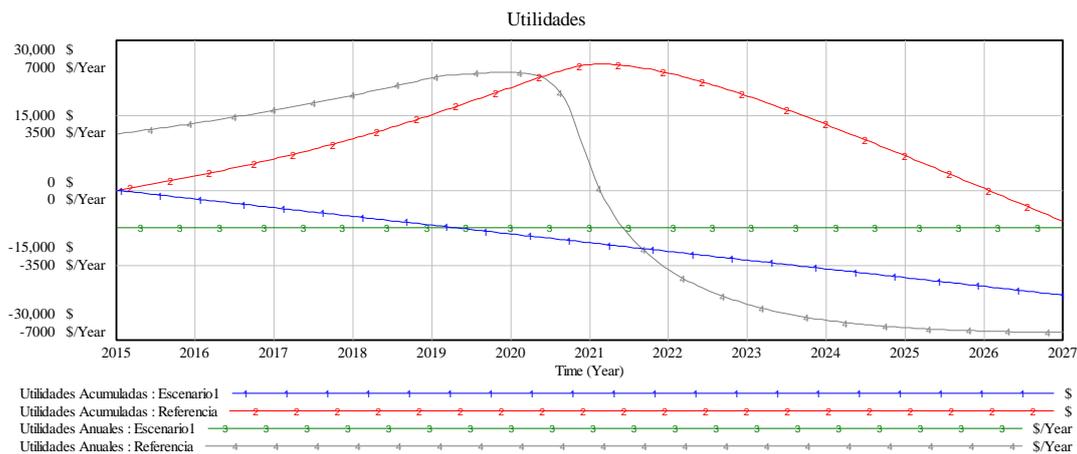
decaimiento de la población y disminuye las utilidades en el escenario CAZA.

Al explorar diversos escenarios, se pretende lograr el aprovechamiento económico para la RTC y el agente recaudador, dentro de un marco de sustentabilidad, es decir, sin que se agoten los

ejemplares que lo constituyen. Existe una infinidad de combinaciones de las variables decisionales, considerando su impacto en la aceleración o retraso de la velocidad de decaimiento de la población, con sus consecuentes impactos en las utilidades y en los impuestos.



10.a: Ejemplares en la RTC



10.b: Utilidades

Figura 10. ID para escenarios CAZA Y NO CAZA.

La Figura 11 muestra el comportamiento de la cantidad de individuos en el RTC para diferentes políticas de aprovechamiento, que van desde la caza libre con el agotamiento más acelerado debido al comportamiento depredador derivado del fenómeno de la tragedia de los comunes, algunos de los diferentes escenarios que prolongan el tiempo de agotamiento, un escenario de aprovechamiento en equilibrio y finalmente el escenario sin caza, que llega al equilibrio en función directa de la capacidad de carga. El escenario de sustentabilidad y aprovechamiento (ESA) se encuentra en equilibrio y por abajo del escenario sin caza en estado estable.

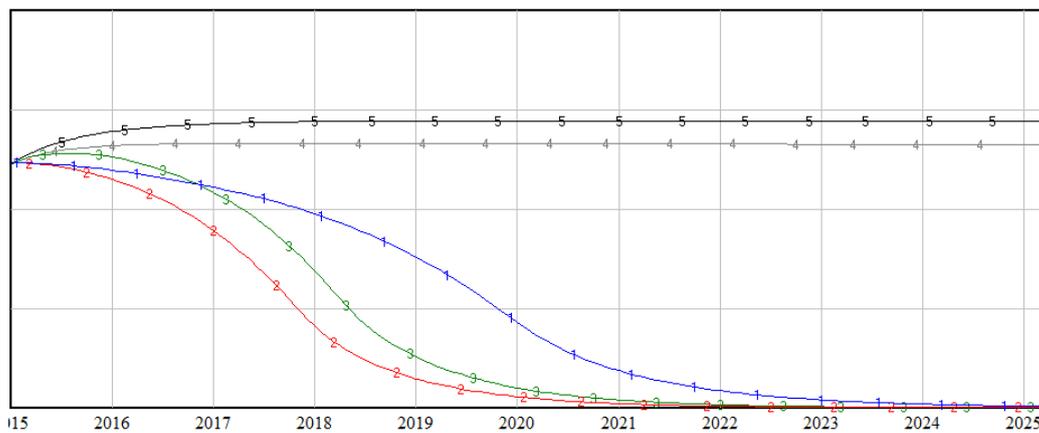


Figura 11. Dinámica de la población para diversos escenarios.

En la Figura 12 se presentan los ID del ESA, en el cual se considera una combinación de valores de las variables decisionales que permite la sustentabilidad en la cantidad de

ejemplares en la RTC y su aprovechamiento económico con utilidades e impuestos acumulados crecientes.

Recursos e Indicadores de Desempeño

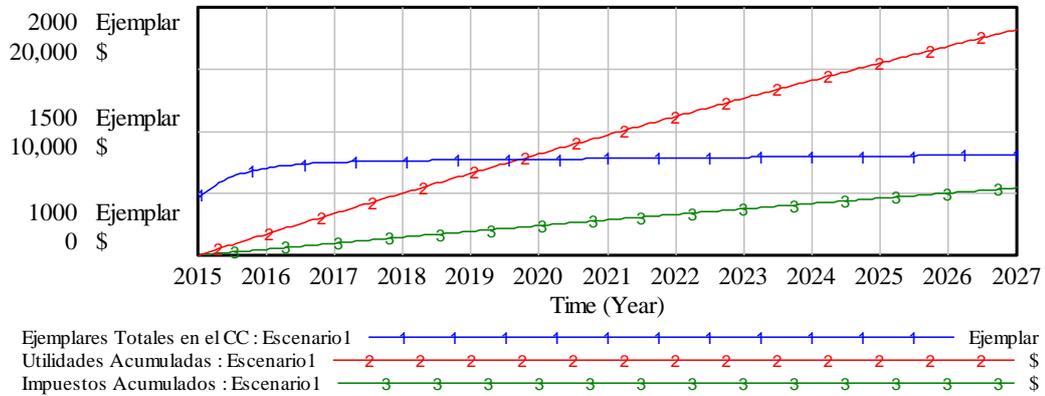


Figura 12. ID para el escenario ESA.

5. Conclusiones

El modelo propuesto, cristalizado en un SVE, proporciona elementos para explorar varios escenarios resultantes de diversas políticas de gestión de una RTC. Los resultados muestran que es posible lograr la sustentabilidad y el aprovechamiento económico de una RTC mediante la combinación adecuada de decisiones de conservación, ingresos e impuestos.

El SVE propuesto permite romper con el mito de que el deporte cinegético es necesariamente perjudicial para los RTC. Los resultados muestran que al considerar una gestión adecuada, es posible lograr el beneficio para el ecosistema, para los administradores o dueños y para el ente regulador o recaudador.

La parametrización del modelo para una determinada RTC, permitiría explorar y

diseñar políticas adecuadas para su sustentabilidad y aprovechamiento económico, para especies que no se encuentren en peligro de extinción.

La sensibilización de las actuales y las nuevas generaciones en temas como sustentabilidad, valor de la fauna silvestre de interés cinegético, patrimonio biológico, reconocimiento público de la práctica del TC, el papel de los cazadores deportistas en el cuidado y conservación de especies, el respeto a las leyes de la naturaleza y los impactos ambientales, sociales y económicos de esta actividad permitirá lograr un legado ambiental importante a las generaciones venideras.

Agradecimiento

Se agradece a la Asociación Mexicana de Cultura, A.C. por el apoyo financiero

brindado en la elaboración de la presente investigación.

Referencias

- Acosta GA. 2014. La actividad cinegética: Una opción para reactivar el sector primario del país. *Arte y Educación Ambiental* 46. Disponible en: <http://palido.deluz.mx>
- Barney J. 1991. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of management* 17(1): 99-120.
- Bernard J. 2009. La caza: un elemento esencial en el desarrollo rural. *Colección Mediterráneo Económico* 15 Fundación Cajamar.
- Biber P, Kasperidus HD. 2004. Integrated Modeling Approaches and System Dynamics in Educational related to Sustainable Resource Management, Forestry, and Land use Management. *22th International Conference of the System Dynamics Society*, Oxford England.
- Carta de México. 2018. *Turismo Cinegético*. Fecha de consulta: 17 de julio de 2018, Disponible en: <http://www.cartademexico.com/web/cn.php?id=7129>
- Cavana RY, Ford A. 2004. Environmental and resource systems: Editors' introduction. *System Dynamics Review* 20(2): 89-98.
- CONAGO. 2006. Conferencia Nacional de Gobernadores. La Industria Cinegética Riqueza Olvidada. México. Nuevo Vallarta, Nayarit, México. Fecha de consulta 21 julio de 2015. Disponible en: www.conago.org.mx/reuniones/2006-09-11.aspx
- Davidsen P. 2000. Issues in the Design and Use of System-Dynamics-Based Interactive Learning Environments. *Simulation Gaming* 31: 170-177.
- de la Vega A, Sangerman-Jarquín DM, García LA, Navarro A, Damián MA y Schwemtesius R. 2012. Evaluación financiera de la reserva cinegética Santa Ana". *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 3(5): 1023-1038.
- DOF. 2013. Aprobación del Programa Sectorial, 13 de diciembre de 2013.
- DOF. 2015. Ley General de Vida Silvestre, julio 2000, reforma del 26 de enero de 2015.
- Domenge R. 2009. Importancia de los factores de transferencia de contenido en una escuela de negocios: percepciones de estudiantes y profesores. *Cuadernos de Estudios Empresariales* 19: 75-104. Universidad Complutense de Madrid.

Domenge R. 2011. La Empresa Sustentable: ¿Obligación, Convicción o Conveniencia? *Dirección Estratégica* 38. Disponible en: <http://direccionestrategica.itam.mx/la-empresa-sustentable-%c2%bfobligacion-conviccion-o-conveniencia/>

Domenge R, Vidal D. 2015. Mejora de la planeación estratégica mediante los simuladores de vuelo ejecutivos. *Dirección Estratégica* 53 agosto. Disponible en: <http://direccionestrategica.itam.mx/el-arte-de-tomar-malasdecisiones-y-obtener-buenos-resultados/>

ENLAMIRA. 2003. Comunicado de la FEMECA. Fecha de consulta 21 junio de 2015. Disponible en: www.enlamira.com.mx/foros/general-11/comunicado-de-femeca-32866/

FEMECA. Fecha de consulta 28 julio de 2015. Disponibles en: <http://femeca.com/index.php/femeca/que-es-femeca>; ANGADI: www.angadi.org.mx/;

FAOCIMEX:

http://www2.inecc.gob.mx/dea/convenios/consultaConvenio.html?id_convenio=355;

ASOCIES:

<http://www.cylex.com.mx/hermosillo/asociacion+de+organizaciones+cinegeticas+del+edo.+d+e+sonora+a.c-11211911.html>

Fernald A, Tidwell V, Rivera J, Rodríguez S, Guldán S, Steele C, Ochoa C, Hurd B, Ortíz M, Boykin K, Cibils A. 2012. Modeling Sustainability of Water, Environment, Livelihood, and Culture in Traditional Irrigation Communities and Their Linked Watersheds. *Sustainability* 4.

Ford A. 2009. *Modeling the Environment*. Second Edition. Island Press, Washington.

Forrester JW. 1961. *Industrial Dynamics*. Pegasus Communications, USA.

Gallopín G. 2003. A systems approach to sustainability and sustainable development, CEPAL, UN: Sustainable Development and Human Settlements Division.

Garrity EJ. 2011. System Dynamics Modeling of Individual Transferable Quota Fisheries and Suggestions for Rebuilding Stocks. *Sustainability* 3: 184-215.

Grant RM. 1991. The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. *California Management review* 43(3): 114-135.

Hardin G. 1968. The Tragedy of the Commons, *Science* 162(3859): 1243-1248.

Hui C. 2006. Carrying Capacity, population equilibrium, and environments maximal load. *Ecological Modelling* 192(1-2): 317-320.

Meadows DH. 2008. *Thinking in Systems*. Chelsea Green Publishing, VT, USA.

- Minolli C. 2000. Empresas resilientes, algunas ideas para construirlas. UCEMA.
- Moxnes E. 1998. Not Only the Tragedy of the Commons: Misperceptions of Bioeconomics. *Management Science* 44(9): 1234-1248.
- Moxnes E. 2004. Misperceptions of basic dynamics: the case of renewable resource management. *System Dynamics Review* 20: 139-162.
- Ostrom E. 1990. *Governing the Commons*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ostrom E. 2010. Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems. *American Economic Review* 100.
- Papageorgiou G, Hadjis A, Abrosimova K. 2008. Management Flight Simulators; a new approach to the Development of Decision Support Systems. *WSEAS Transactions on Systems* 5(7): 415-424.
- SAGARPA. 2012. Curso de Cacería Responsable. Fecha de consulta 28 julio de 2015. Disponible en: <http://2006-2012.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/nuevoleon/Documents/Eventos%20mes%20de%20Febrero%20de%202012.pdf>
- Schmitt L. 2010. The System Dynamics of Forest Cover in the Developing World: Researcher vs Community Perspectives. *Sustainability* 2.
- SECTUR. 2006. Estudio Estratégico de Viabilidad del Segmento de Turismo Cinegético en México. REDES Consultores y ANGADI. 2006. Fecha de consulta 7 agosto 2015. Disponible en: http://ictur.sectur.gob.mx/pdf/estudioseinvestigacion/segmentosyproductos/productos/Turismo_Cinegetico.pdf
- SEMARNAT. Licencia de caza deportiva. Fecha de consulta 21 julio de 2015. Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/vidasilvestre/Documents/aviso-del-tramite-licencia-de-caza.pdf>
- SEMARNAT. 2016. Lineamientos para otorgar subsidios de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre nativa en UMA. Ejercicio 2016. Subsecretaría de gestión para la protección ambiental. México.
- SEMARNAT, UMA registradas al 15 de agosto de 2015. Fecha de consulta: 1 de septiembre de 2015. Disponible en http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/vidasilvestre/grafica_uma.pdf

- Senge P. 2010. *The Fifth Discipline: The Art & Practice of The Learning Organization*. Revised & Updated edition. Doubleday, USA.
- Sterman J. 2000. *Business Dynamics, System Thinking and Modeling for a Complex World*. McGraw-Hill, USA.
- Sterman J. 2007. Getting Big Too Fast: Strategic Dynamics with Increasing Returns and Bounded Rationality. *Management Science* 53(4): 683-696.
- Tello-Leyva Y, Vázquez-Herrera SE, Juárez-Reina A, González Pérez M. 2015. Turismo Cinegético: ¿una alternativa de desarrollo sustentable? *European Scientific Journal* 11(20), July.
- Theis T, Tomkin J. 2014. *Sustainability: A Comprehensive Foundation*. Rice University, Houston.
- Tietenberg T. 2006. *Environmental and Natural Resource Economics*. Addison-Wesley, USA.
- UN-JDSD. 2002. *Johannesburg Declaration on Sustainable Development*, Fecha de consulta 7 agosto de 2015. Disponible en: <http://www.un-documents.net/jburgdec.htm>
- Vensim Systems, Inc. 2015. <http://vensim.com/vensim-software/>
- Warren K. 2008. *Strategic Management Dynamics*. John Wiley & Sons, England.
- Wawer M. 2010. Business Simulation Games in Forming of Student's Entrepreneurship. *International Journal of Euro-Mediterranean Studies* 3: 49-71.
- Whelan JG. 2001. Building the Fish Banks Model and Renewable Resource Depletion. *MIT*.
- Williams D. 2011. Impact of Business Simulation Games in Enterprise Education. In: *Paper presentations of the 2010 University of Huddersfield Annual Learning and Teaching Conference*. University of Huddersfield, England.