

**Modelo de desarrollo a partir de la
actividad minera en comunidades
rurales en México.**

**Luis Martín Cardona Valadez
lumc_va@hotmail.com**

Modelo de desarrollo a partir de la actividad minera en comunidades rurales en México.

Luis Martín Cardona Valadez

Resumen

Derivado de las reformas emprendidas por el gobierno mexicano para impulsar la inversión y el desarrollo de la minería, el país ha experimentado un aumento en las actividades de explotación y exploración del subsuelo por empresas extranjeras y locales en espacios principalmente rurales, donde la pobreza y la falta de oportunidades de desarrollo son problemas constantes; sin embargo, se ha documentado que la actividad minera, lejos de representar una alternativa de desarrollo a las comunidades rurales, ha desencadenado diversos conflictos socio-ambientales caracterizados por la desposesión y la devastación de los recursos naturales de las comunidades. Lo anterior, derivado de la implementación de un poder autocrático por parte de las compañías mineras donde los intereses de las corporaciones se imponen sobre las comunidades. Dada esta problemática, es necesario la generación de escenarios que puedan servir como instrumentos de apoyo para la toma de decisiones por parte de los habitantes de las comunidades y las empresas mineras, con el fin de explorar posibles soluciones al conflicto y garantizar el desarrollo sustentable de las comunidades a partir de la llegada de proyectos mineros.

Palabras Clave: Minería, desarrollo sustentable, comunidades rurales.

INTRODUCCION.

La pobreza rural en México.

Para el año 2009, se reportaba que en México cerca del 31.8% de la población rural vivía en condiciones de pobreza alimentaria, lo que se define como la incapacidad de un hogar de adquirir la canasta básica aun y cuando este disponga del total de su ingreso (FAO, 2009). Tomando a consideración aspectos adicionales como acceso a educación, servicios públicos, viviendas, ingresos, etc. el Consejo Nacional de Evaluación de la Política del Desarrollo Social (CONEVAL), concluye que para el 2014 el porcentaje de personas en pobreza en el

medio rural se ha reducido en apenas 0.5, quedando aun en condiciones de pobreza el 61.1% de la población rural (CONEVAL, 2015).

Diversos esfuerzos se han dirigido desde las esferas gubernamentales para mejorar la política y los programas de apoyo al campo desde hace tres décadas, a fin de lograr un impacto en el desarrollo rural en base a los principios de la sustentabilidad. Programas como Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (Aserca) , Procampo y Alianza para el campo han sido

instrumentados para buscar un aumento en la producción agrícola, en los ingresos familiares, la exportaciones y la participación de los sectores sociales; sin embargo, como las estadísticas lo muestran, no se ha tenido el éxito previsto (Escalante-Semmerena, 2006). De acuerdo al estudio realizado por Martínez Carrasco et. al (2014), parte de este fracaso de la política de desarrollo rural se explica por la concentración de presupuesto y la abundancia de programas de apoyo al campo de corte sectorial; así como la pobre valoración de la importancia del sector rural de manera casi generalizada en el país y la falta de mecanismos con enfoque de integración de política y programas gubernamentales.

El sector rural en México representa un potencial productivo alto debido a sus 145 millones de hectáreas dedicadas a actividades agropecuarias; sin embargo, el ingreso familiar por producto de actividades no agropecuarias puede desempeñar un papel importante para desentonar un desarrollo rural al permitir generar un excedente en el gasto familiar que pueda ser invertido en el sector agropecuario, así como favorecer una mejor articulación económica con el sistema de ciudades medianas (FAO, 2009). Dicho lo anterior, la promoción de la diversificación de actividades económicas en el medio rural puede desempeñarse de manera favorable a fin de ofrecer alternativas a la población y estimular el desarrollo económico de las regiones en el campo.

La minería como alternativa de desarrollo en el campo.

En la política mexicana, bajo consejo de organizaciones como el Banco Mundial y la CEPAL, se han realizado importantes reformas a fin de impulsar la explotación de recursos mineros, considerados como una

actividad económica con alto potencial para la generación de desarrollo (Henríquez, 2011). Es a partir de la reforma a la Ley de Inversión Extranjera en 1993 que se estimula la entrada de capitales extranjeros en el sector minero mexicano al permitirles hasta el 100% de participación en las empresas explotadoras nacionales, incentivando de esta manera la creación de alianzas con las grandes empresas mexicanas; el aumento en la inversión extranjera directa reportada de 1982 a 1993 acumuló en promedio 29 millones de dólares (md) mientras que para el periodo de 1994 a 2008 promedió 8194.4md, con picos en los años 2007 y 2008 de 1919.10 md y 4240.80 md respectivamente (Sánchez, 2010). A consecuencia del aumento en la inversión, el país experimentó un alza importante en la ejecución de proyectos mineros. De acuerdo a los datos mostrados por Paz (2014), que a su vez, hace referencia al estudio de López-Bárceñas y Eslava-Galicia (2011), el número de las concesiones mineras para exploración y explotación entregadas en el país entre los años 2000 y 2010 fueron 26,559 sobre el 35% del subsuelo nacional; para el año 2012 la cifra alcanzó 27,159 de acuerdo a datos mostrados por el Sistema Integral de Administración Minera de la Secretaría de Economía.

Actualmente la minería representa el 4% del PIB nacional y el país es el primer destino de inversión en cuanto a exploración en América Latina y el cuarto en el mundo (Secretaría de Economía, 2015). La presencia de la minería a lo largo del territorio nacional es realmente importante e impacta un gran número de centros poblacionales del país. De acuerdo al informe emitido por la Cámara Minera de México, la minería se encuentra en 28 de los 32 estados de la república. Dada su importante penetración el sector ha promovido ejes de acción para lograr

mejorar las condiciones de las comunidades aledañas en los lugares donde se ejecuta el proyectos; así como promovido el cuidado a medio ambiente. Según datos emitidos por le organismos, en el 2014 el sector minero dispuso 1087 millones de pesos mexicanos al desarrollo comunitario y cuenta con una participación activa en la generación de leyes y programas dirigidos a la protección de los recursos naturales (CAMIMEX, 2015). Sin embargo, diversos conflictos sobre territorio y deterioro de los recursos naturales se han visto asociados ante la llegada y operación de proyectos mineros a lo largo del país, por lo que el monitoreo de ejes de acción del sector minero; así como su impacto en el desarrollo local sigue siendo un tema en debate.

Conflictos Mineros en México.

Garibay (2010) describe los efectos de la minería en comunidades campesinas en México como un proceso de acumulación por despojo, donde la riqueza generada por la extracción de mineral de lugares periféricos a la economía global es transferida a las metrópolis capitalistas, dejando a las comunidades con tierras sin ningún uso posible y con un espacio reconfigurado donde la contaminación del medio ambiente y conflictos sociales son una constante. Esta situación genera condiciones de reciprocidad negativa en donde las compañías mineras obtienen la mayoría de los beneficios mientras que las comunidades campesinas absorben gran parte de los costos. Lo anterior es posible dadas las condiciones de asimetría en términos de poder en que se encuentran las compañías mineras en relación con las comunidades. De acuerdo con Garibay, las comunidades son “capturadas” a través de la creación de un poder autocrático creado y ejercido por las compañías mineras sobre las comunidades

y/o microregiones, donde poderes gubernamentales de diversos niveles son coaccionados y subordinados, y el carácter de sujeto colectivo presente en las comunidades es individualizado por medio de actos de intimidación o por corromper a líderes ejidatarios o comunitarios, a manera que el control del territorio y sus recursos naturales quedan a disposición de los intereses privados de las corporaciones mineras.

En México se han documentado diversos conflictos socio-ambientales derivados de la actividad minera, entre los cuales se pueden mencionar el pueblo de Cerro de San Pedro contra la minera Newgold Inc. en San Luis Potosí; el ejido Huizopa contra la compañía Minefinders en el municipio de Madera, Chihuahua; el ejido Cedros y el ejido Vergel contra Goldcorp en Mazapil, Zacatecas; el ejido Grecia en resistencia contra Blackfire en Chicomuselo, Chiapas y el municipio Real de Limón contra la compañía TeckCominco en el estado de Guerrero, entre varios otros (Garibay, 2010; Henríquez, 2011; Paz, 2014).

Dada la problemática actual en torno a la minería, la extensa presencia de proyectos mineros en el país y la actual política del Estado mexicano, la cual facilita y promueve la inversión en la exploración y explotación de minerales, es de suma importancia la generación de estrategias, a fin de dotar de referencias exitosas donde se logre focalizar los efectos de la inversión realizada en espacios rurales con el objetivo de conseguir desarrollo sustentable.

Objetivo General

Generar un modelo de simulación que funcione como molde para facilitar la toma de decisiones para la adecuada gestión de los recursos económicos, sociales y naturales generados por la explotación de una mina en comunidades rurales.

Objetivos particulares.

Diseñar estrategias que faciliten la ejecución y el éxito de la gestión de los recursos naturales afectados por la operación de la minería.

Consolidar un caso de referencia sobre un modelo de gestión de mina que facilite el desarrollo sustentable de comunidades rurales, a fin de contribuir a resolver otros conflictos socio-ambientales a nivel nacional y regional relacionados con la minería.

METODOLOGÍA.

Selección de ejes de desarrollo y escenario deseado.

Se eligió como eje de desarrollo clave el cuidado a los recursos naturales importantes en la zona, su importancia recae en la oportunidades que estos recursos pueden ofrecer para obtener un beneficio adicional, ya sea económico y/o social.

Después de lo anterior, se seleccionó los indicadores claves que describan de manera breve pero completa la operación de la mina

y el proceso de reforestación tomando en consideración el tiempo en que los árboles plantados pudieran convertirse en bienes de consumo, se definirán objetivos a 2 años, estos ajustarán la magnitud del valor de los indicadores, representando el escenario deseado.

Ya elegidos los indicadores, se continuo con la caracterización de los mismos, es decir, se identificaron los elementos y variables que afectan a estos indicadores a tal punto de definir su valor. Para efectos prácticos del desarrollo este estudio no se buscó asignar un máximo en el número de variables para cada indicador; sin embargo, se tomó todo el tiempo en consideración mantener lo más simple posible el universo de información a manejar.

Toma de datos.

Una vez definidas las variables y los elementos que afectan a los indicadores, se inició un proceso de investigación documental para elegir cada una de las variables, flujos y variables auxiliares elegidos.

Diseño del modelo de simulación.

Para la creación del modelo se utilizó el software VEMSIM PLE versión 6.3D. Para el diseño se consideraron los indicadores elegidos como los niveles, para las variables auxiliares y los flujos se consideraron los elementos y variables que se eligieron para caracterizar cada uno de los indicadores.

Una vez colocados en el software, se prosiguió a hacer las relaciones pertinentes entre cada uno de los niveles y variables a fin de explicar cada uno de los cambios e

influencias que existen entre cada uno de los elementos que componen el sistema de estudio. El modelo generado tiene que cumplir con ser compatible y versátil, dado que se busca pueda ser utilizado, al menos en su planteamiento esencial, no importando el tipo de mineral, ecosistema y/o comunidad rural.

RESULTADOS.

Ejes de desarrollo.

Las comunidades rurales suelen carecer de servicios públicos básicos como agua potable, manejo de residuos, alumbrado público, edificios de educación media superior y salud. Además de la falta de servicios, las comunidades pueden enfrentar pobres entradas de ingresos económicos así como una baja e inestable oferta de empleo.

Dadas la necesidad que frecuentemente presentan las comunidades rurales, la propuesta se centró en generar un modelo donde se pudiera evaluar el impacto de la entrada de capital que alguna compañía minera pudiera destinar a la generación de proyectos dentro de la localidad. En vistas de contribuir a suplir algunas de las necesidades básicas de la población la estrategia de desarrollo se centrara en la implementación de servicios públicos como iluminación y manejo de residuos. Aunado a lo anterior se consideró la creación de empresas que tendrán por objetivo la participación social, generación de empleo y el establecimiento de una fuente de ingreso económico a largo plazo. Con lo anterior se espera consolidar un marco de acción con el cual se construyan cimientos que estimulen el desarrollo local a largo plazo.

Sistema de simulación.

Cabe destacar que este proyecto representa la primera versión, la cual funcionara como base a fin de añadir mayor detalle al sistema a corto plazo con objeto de modelar la implementación y/o desarrollo del proyecto de biodigestor y alumbrado público, a manera que estos se concebirán como sistemas que estarían interactuando con el presente sistema, el cual se enfoca en la gestión empresarial y el proceso de restauración de recursos naturales. La generación de estos sistemas funcionará como un “suprasistema” que dará un mayor detalle al alcance del objetivo último, que es el de la construcción de las bases que garanticen el desarrollo sustentable local a largo plazo.

Sistema empresa- recursos naturales.

En este sistema se consideró los aspectos que definirían la velocidad de extracción del mineral, esto con la finalidad de calcular el tiempo en el que se podrá disponer de los recursos económicos para la materialización de los proyectos de alumbrado público y gestión de residuos sólidos; la política de inversión y partidas erogadas a la materialización de estos proyectos por parte de la empresa será posible ser evaluada en este apartado.

La explotación del mineral va estrechamente ligado al impacto sobre los recursos naturales, dado que la actividad minera frecuentemente se encuentra en áreas boscosas, por lo que dependiendo de las cuestiones de demanda de mineral, se definirá la velocidad con la que se deforestará la zona para la construcción de accesos y extracción de materia; y por lo tanto se definirá el tiempo y la velocidad con el que se iniciarán y ejecutarán las actividades de restauración. Además, en este apartado del modelo se considerará el tiempo en el que tarda en generarse la biomasa de las hectáreas reforestadas a fin

de evaluar el periodo y la viabilidad para la instalación de un aserradero, con miras a la creación de una empresa comunitaria. Se anexa imagen del modelo diseñado en la parte final.

Niveles.

Dinero a invertir
Restauración
Deforestación
Árboles disponibles
Hectáreas disponibles

Flujos.

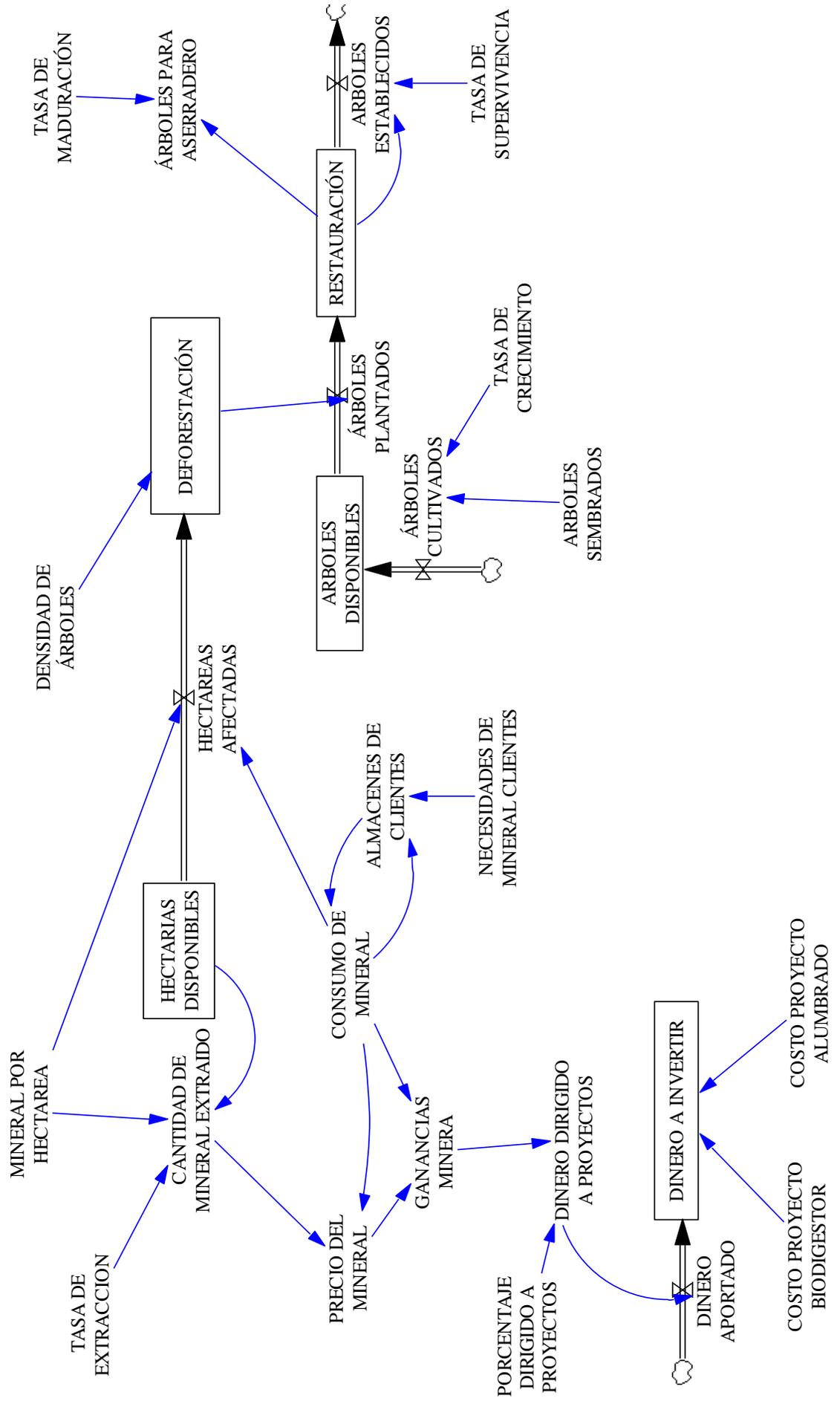
Dinero aportado
Árboles cultivados
Árboles plantados
Árboles establecidos
Hectáreas afectadas.

Variables auxiliares

Cantidad de mineral extraído
Tasa de extracción
Mineral por hectárea.
Precio del mineral
Consumo del mineral
Almacenes de clientes

Necesidades de clientes
Ganancia minera
Porcentaje dirigido a proyectos
Dinero dirigido a proyecto
Costo proyecto biodigestor
Costo proyecto alumbrado
Árboles sembrados
Tasa de crecimiento
Tasa de supervivencia
Densidad de árboles
Árboles para aserradero
Tasa de maduración.

DISCUSIÓN



El modelo diseñado ofrece un panorama básico para sintetizar el problema de la gestión de los recursos naturales y fijar, al mismo tiempo, las bases para la implementación de un modelo de producción industrial forestal comunitario, el cual pudiera simbolizar un alternativa viable para el autoempleo y la promoción de un manejo forestal sustentable como sucede en comunidades como Nuevo San Juan, Michoacán, México.

Por otro lado, el modelo propuesto busca atacar el problema de contaminación derivado de falta de gestión de residuos urbanos mediante la operación de un biodigestor, el cual pudiera ofrecer independencia en la administración de servicios públicos a las comunidades y fortalecer los ingresos económicos de los beneficiados.

La limitante principal que presenta el actual modelo pudiera recaer en la poca exactitud con lo cual sería posible medir o prevenir algunos otros factores de contaminación generado en la explotación de diversos minerales como fosas de lixiviados, manejo de tarrenos, etc., sin embargo, los campos requeridos para considerar cada uno de estos impactos tomando en cuenta la especialización existente en cada uno de los métodos y técnicas de purificación de minerales, pudieran ser agregados al modelo sin implicar grandes modificaciones al mismo, lo que lo hace personalizable y por lo tanto más útil en una actividad que se enfrenta a contexto diversos y requerimientos variados.

Futuras versiones de este modelo donde se considere cuestiones de riesgo o condiciones climatológicas serían de gran utilidad, ya que ayudarían a dar mayor certeza al proyecto a desarrollar y contribuirían a la selección de algunos otros indicadores de importancia.

BIBLIOGRAFÍA.

CÁMARA MINERA NACIONAL, 2015, Segunda parte informe anual de las comisiones en 2014, LXXVIII Asamblea General Ordinaria, 107 p.

CONSEJO NACIONAL DE EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA DE DESARROLLO SOCIAL (CONEVAL), 2014, Comunicado de prensa No. 005, México D.F. 23 de julio, Dirección de Información y Comunicación social, 30 p.

GARIBAY OROZCO, C., 2010, Ecología Política de la Minería en América Latina, Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigación Interdisciplinaria en Ciencias y Humanidades, 97-132 p.

HENRIQUEZ DOMINGUES, K.E., 2011, Nuevos Rostros de viejas explotaciones, Extracción minera de la Frontera Sur de México, El Colegio de la Frontera Sur, 151 pp.

LÓPEZ BÁRCENAS, F. y ESLAVIA GALICIA, M. M., 2011, El Mineral o la Vida. La Legislación minera en México. México: COAPI.

MARTÍNEZ-CARRASCO PLEITE, F., COLINO SUEIRAS, J. B., & GÓMEZ CRUZ, M. Á., 2014, Pobreza y políticas de desarrollo rural en México. Estudios sociales (Hermosillo, Son.), 22(43), 09-35.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, 2009, La FAO en México: Más de 60 años de cooperación 1945 – 2009, FAO México, 366 p.

PAZ, M.F., 2014, Paisajes mineros, geografía de resistencia. Territorialidades en disputa en Guatemala y Chiapas, México, Latin American Encounters, Vol.2, 15-23.

SÁNCHEZ SALAZAR, M.T., 2010, Ecología Política de la Minería en América Latina, Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigación Interdisciplinaria en Ciencias y Humanidades, 133-182 p.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA, Portal de internet, www.economia.gob.mx, [acceso 23 de octubre de 2015].

SEMERENA, R. I. E., 2006, Desarrollo rural, regional y medio ambiente. Economía UNAM, (8), 70-94.

Libros

Cursos Online



[Ejercicios](#)



[Curso Básico Intensivo en Dinámica de Sistemas](#)



[Avanzado](#)



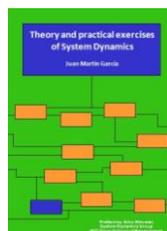
[Curso Superior en creación de modelos de simulación](#)



[Conceptos](#)



[Modelos de simulación en ecología y medioambiente](#)



[English](#)



[Planificación de empresas con modelos de simulación](#)



[Português](#)



[System Thinking aplicado al Project Management](#)